

如何理解特斯拉的当下与未来？

华泰研究

2024年4月17日 | 美国

首次覆盖

乘用车

投资评级(首评):

增持

目标价(美元):

170.66

研究员 宋亭亭
SAC No. S0570522110001 songtingting021619@htsc.com
SFC No. BTK945 +(86) 21 2897 2228

研究员 申建国
SAC No. S0570522020002 shenjianguo@htsc.com
+(86) 755 8249 2388

联系人 李思佳
SAC No. S0570123090067 lisijia@htsc.com
+(86) 21 2897 2228

起家于汽车成就于全球智能电动车领导者，逐步走向科技公司

特斯拉起家于汽车，逐步趋向实现车→能源→人的现金流闭环。公司具备发现问题解决问题的能力以及具有前瞻眼光的领导者，科技创新和持续变革已刻入基因。我们认为24年为特斯拉深蹲起跳之年，一方面车型处于真空期，机器人与AI进度仍在技术迭代中，另一方面随后期爆款新车型上市有望打开汽车放量新周期，叠加AI技术或有突破，25-26年公司有望开启新一轮上行周期。我们预计25-26年总交付量为229/284万辆，GAAP归母净利润为133/191亿美元，根据分部估值法，目标市值为5435亿美元，对应目标价170.66美元，首次覆盖给予增持评级。

从第一性原理出发持续创新，铸就公司从汽车跨界能源和AI的底气

特斯拉基于第一性原理全面创新汽车，凭借4款爆款车型在20年内成为全球份额第一的新能源车企，23年全球交付181万辆，ModelY超越丰田卡罗拉成为全球最畅销车型。我们认为公司汽车业务核心竞争力在于：采用大单品与爆款策略，用少量成本实现多元功能覆盖广泛受众；自研三电技术，拉开技术代差；全栈自研自动驾驶，跃出了传统燃油车竞争圈；打造高效灵活/可复制/持续进化的超级工厂，通过全球产能布局最大幅降本并保证全球供货。我们认为汽车创新成功铸就公司持续突破自我的底气，看好特斯拉在强大的创新能力与制造能力支撑下，成功向能源业务、AI领域跨越。

打造车→能源→人的现金流闭环，从一次性生意迈向持续现金流输出

我们认为特斯拉最核心竞争力在于革新业务模式的能力：汽车领域，公司利用FSD将汽车盈利来源从传统的一次性硬件销售扩展到持续性的软件收费；能源领域，公司发展光伏电池板/屋顶 & Powerwall组合保障户用电力需求，并进一步与电动汽车、虚拟电厂等衔接，将可持续能源经济从一次使用端（电动汽车）扩展至生产端（户用发电），形成电力生产-一次消费-富余能源二次交易的盈利链条；AI领域，公司全栈自研自动驾驶与DOJO超算平台，为AI能力迭代搭建好底层算法架构与仿真测试的算力支撑，而后公司进一步扩展AI应用至人形机器人领域，开启新一轮战略跃迁。

24年或为深蹲起跳之年，静待爆款新车型放量与AI突破打开新一轮周期

市场担忧公司在竞争激烈的中国市场难以保持份额与盈利性，且24年处于车型真空期，或失去竞争力。我们认为24年为公司的深蹲起跳之年：公司区别于其他智能电动车的竞争力在于爆款车型与领先的智能化水平，ModelY已充分验证爆款产品能力，爆款新车型起量或打开新一轮成长；而FSD有望成为公司最核心/附加值最大的差异竞争点。同时随DOJO超算平台完善，助力FSD与机器人软件能力迭代，看好公司实现下一战略跃迁。

风险提示:销量不及预期;AI进展不及预期;宏观环境扰动;测算存在主观性。

经营预测指标与估值

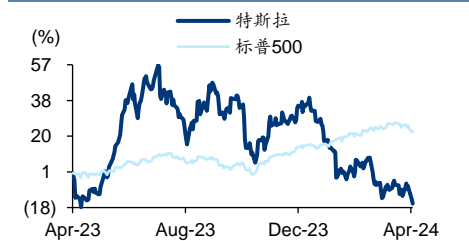
会计年度	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入(美元百万)	81,462	96,773	107,416	133,909	164,702
+/-%	51.35	18.80	11.00	24.66	23.00
归属母公司净利润(美元百万)	12,556	14,997	9,325	13,334	19,106
+/-%	127.50	19.44	(37.82)	42.99	43.29
EPS(美元,最新摊薄)	3.94	4.71	2.93	4.19	6.00
ROE(%)	33.53	27.94	13.86	16.96	20.14
PE(倍)	39.85	33.37	53.66	37.53	26.19
PB(倍)	11.19	7.99	6.95	5.87	4.79
EV/EBITDA(倍)	29.18	37.40	35.76	26.71	18.93

资料来源:公司公告、华泰研究预测

基本数据

目标价(美元)	170.66
收盘价(美元 截至4月16日)	157.11
市值(美元百万)	500,362
6个月平均日成交额(美元百万)	23,135
52周价格范围(美元)	152.37-299.29
BVPS(美元)	19.67

股价走势图



资料来源: S&P

正文目录

核心投资逻辑	3
复盘经验：第一性原理出发，从车企走向科技公司	4
发展复盘：从汽车到能源闭环，从自动驾驶走向 AI 公司	4
财务复盘：20 年扭亏为盈，盈利自此一路向上	6
股价复盘：车型交付与技术突破为股价波动关键因素	10
竞争壁垒：创新与实干能力，铸就独门护城河	12
汽车做对了什么：产品+技术+生产+销售的全方位革新	12
市场策略：大单品引领市场，从高到低布局市场行之有效	12
电动化技术：三电技术领先全球，降本提能的竞争利器	14
智能化技术：自研 FSD 跃出传统汽车竞争圈	20
生产能力：高效可进化可复制的工厂+多重降本手段	30
销售能力：直销模式颠覆传统 4S 店，研产供销服一体化	34
能源做了什么：进军光伏+储能打造能源闭环	35
机器人要做什么：AI 的完美载体，发展优质生产力	41
商业模式：科技赋能模式革新，扩展盈利边界	44
汽车：从单一硬件销售走向多种变现模式	44
硬件销售：爆款+大单品+规模效应为王	44
租赁业务：经济性为商业模式跑通关键点	53
汽车服务：强化客户粘性，布局全产业链	55
软件业务：硬件-软件-生命周期，革新汽车商业模式	56
能源：盈利性受成本端和政策端影响大	58
机器人：商业模式跑通取决于功能边界与产品定价	61
性能和定价决定应用边界，国产化降本间接决定市场空间	61
降本与国产化是机器人产业化的加速剂	61
估值定价：深蹲再起跳，看好长期成长逻辑	63
当下与未来：先深蹲再起跳，静待扬帆远航	63
盈利预测与估值：预计 25 年特斯拉进入新放量周期	63
风险提示	68

核心投资逻辑

特斯拉为全球电动智能化汽车的领导者之一，市场当前对公司主要有四点担忧：

(1) 中国新能源车市场竞争激烈，特斯拉核心产品 Model3 与 ModelY 面临自主品牌价格战的强势冲击，而特斯拉历经多轮降价毛利率已有明显稀释，且目前处于车型真空期，公司或难维持中国市场的份额与盈利水平。

(2) 北美与欧洲新能源车市场在政策补贴退坡、混动车消费偏好提高、新能源车低保值率下，纯电渗透步伐放缓，公司全球汽车销量高增速或较难维系。

(3) 完整版本的 FSD 仍未在北美推出、入华存在不确定性，且 AI 训练基础设施 DOJO 超算中心算力暂未见显著提升，或将影响特斯拉软件业务的增长预期。

(4) 特斯拉长期享有科技公司属性的估值溢价，而其 AI 能力应用进展不及预期，一方面 FSD 未开启完整版推送，且 Robotaxi 模式未跑通，一方面机器人新秀 Figure 在短期内即超越了特斯拉机器人的人机交互能力，市场担忧公司的科技能力落后于硅谷其他科技公司。

区别于市场对特斯拉竞争力的担忧，我们认为 2024 年为特斯拉的深蹲起跳之年，创新能力与制造能力为特斯拉最核心的竞争利器，静待爆款新车放量与 AI 技术突破打开下一轮成长周期：

(1) 相较其他智能电动车企，特斯拉打造爆款产品的能力和品牌效应、自研智能化和电动化核心技术，是其核心竞争力，我们认为特斯拉的发展潜力在于完整版 FSD 赋能汽车产品更高附加值和用户支付意愿、爆款新车型打开新生命周期、全球工厂布局助力 FSD 与新车型扩量或打开更大全球市场。

(2) 相较于其他科技公司，市场担心特斯拉的 AI 能力进展较慢，有落后风险，我们认为特斯拉的独特优势在于庞大的汽车保有量和模型训练可用的海量真实数据，以及 FSD 的研发经验，若 DOJO 超算中心完善或特斯拉租赁其他超算平台以满足算力需求，其软件能力突破临界点或实现指数级增长，同时特斯拉具备 AI 技术的完美应用场景——自动驾驶与人形机器人，其强大的制造能力有望助力 AI 产品实现商业化落地和规模上量，其商业化潜力或超越其他科技公司。

(3) 2024-2025 年特斯拉面临竞争更激烈的中国市场和车型真空期，以及 FSD、DOJO、机器人或仍处于技术培育阶段，我们认为短期承压不改公司的长期成长潜力，24 年或为公司的深蹲起跳的蛰伏之年，我们期待特斯拉在近两年加快核心技术的研发和商业化落地、加快全球工厂的产能爬坡，为后期汽车新产品周期和新科技产品推出奠定坚实基础，助力公司实现下一轮战略跃迁。


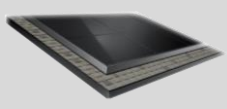



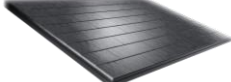








复盘经验：第一性原理出发，从车企走向科技公司

发展复盘：从汽车到能源闭环，从自动驾驶走向 AI 公司

特斯拉从车出发打造能源生态闭环，进军机器人和 AI 领域。2003 年特斯拉成立，是硅谷第一家车企，也是第一家在美国上市的纯电动汽车独立制造商。公司宗旨是加速世界向可持续能源的转变，从 2006 年至 2023 年，特斯拉合计发布了“秘密蓝图”的三个篇章，将公司发展步调定义为：生产价格亲民的电动车打开市场→提高电车保有量并意图通过自动驾驶和共享业务形成稳定现金流，同时发展储能光伏等能源业务→深度发展可持续能源，包括电网、家用商用储能等。

我们认为特斯拉的终局是想要实现：从车→家→人的现金流闭环：在车端，2006 年公司第一款车 Roadster 发布，2008 年实现量产，后续公司推出 Model S/X/3/Y、Cybertruck 等车型，逐步覆盖汽车全市场，并通过完善充电网络和全栈自研自动驾驶，最大化汽车产品的附加值；在家端，公司通过 Solar Roof 太阳能瓦片、Powerwall 家用储能系统等产品介入家庭能源生产与消费环节，以新能源车为基础去打造自产自自用、余电上网的可持续循环商业模式；在人端，特斯拉将 AI 能力迁移到机器人领域，向着更高层次的人力资源解放迈进。

图表1：特斯拉产品矩阵

汽车	能源	服务	人形机器人
Roadster (已停售) 	Solar Panels 	第三代家庭充电 	Optimus 
Model S 	Solar Roof 	Cybervault 家庭充电 	
Model 3 	Powerwall 	超级充电 	
Model X 	Megapack 		
Model Y 			
Cybertruck 			

资料来源：公司官网、华泰研究

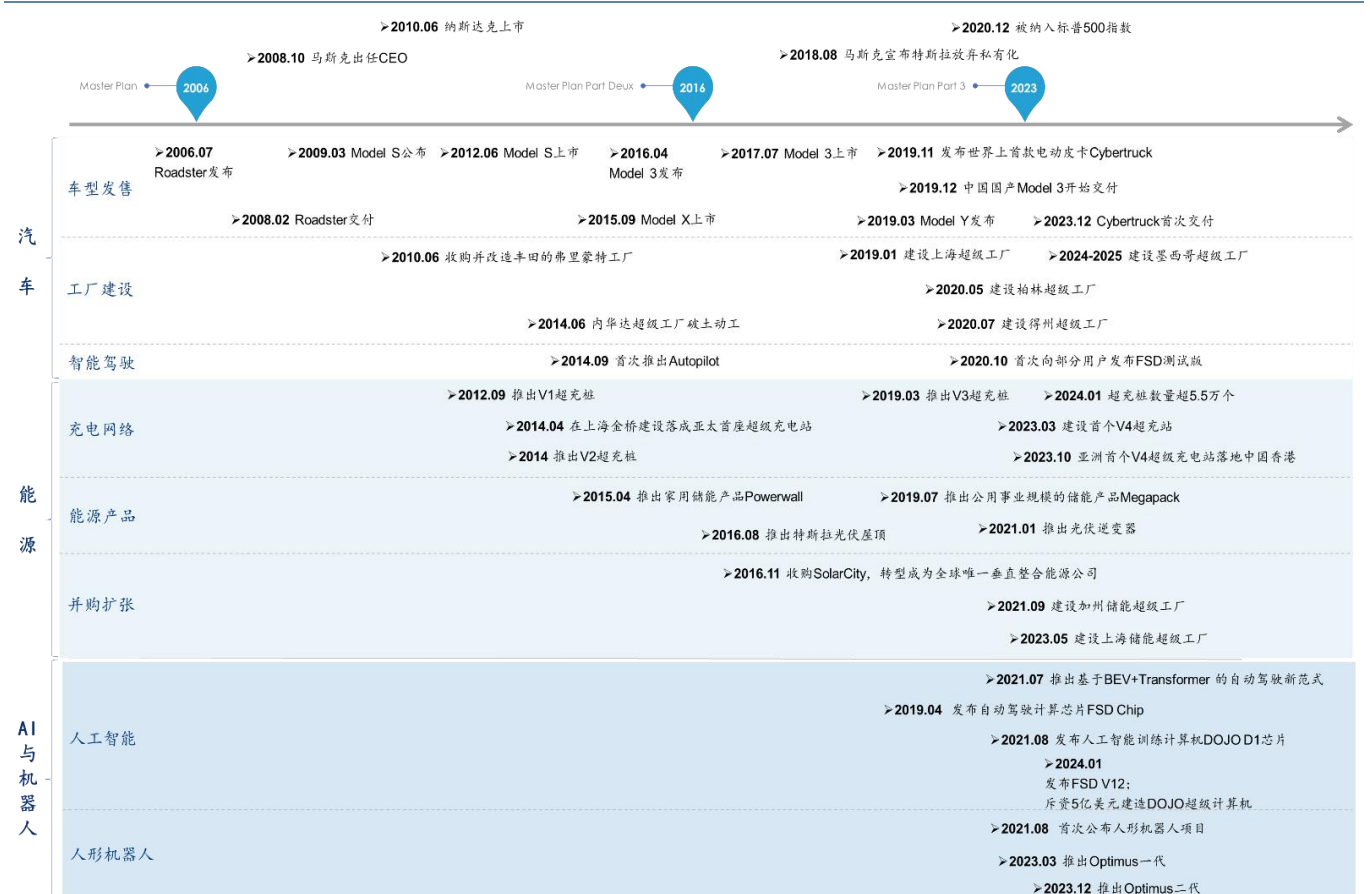
以特斯拉发布的三次“秘密蓝图 (Master Plan)”为界，我们可将特斯拉的发展历程分为三大阶段：

第一阶段 (2003-2015 年)：初创期与早期车型引领行业革新。2003 年特斯拉诞生，制定清晰的三步走战略，从高端车型渗透至大众市场。公司在早期造车之路披荆斩棘，Roadster 车型 2008 年量产开创电车新纪元，2009 年正式公布了自主设计和研发的首款车型豪华轿车 Model S，并在后续几年中逐步实现其生产和上市。

第二阶段 (2016-2022 年)：规模化扩张与多元化发展。2016 年 Model 3 车型发布，凭借亲民的价格、优秀的续航里程、创新的设计，开启向大众市场渗透，同时 Model 3 成功落实大规模量产，显著提升了品牌在全球范围内的销量与市场份额，也为后续其他爆款车型上量积累了宝贵经验教训。Model 推出后，特斯拉成功撬动了新能源汽车市场的高增潜力，迅速积累了广泛的用户基础，2019 年正式发布 SUV Model Y，凭借高效的能源利用效率、宽敞的空间布局以及继承自 Model 3 的智能基因，迅速成为家庭及商务出行的新宠。同时在这一阶段，特斯拉在自动驾驶领域也取得了重大突破，2015 年发布第一代 Autopilot 自动驾驶套件，后续不断进行软件更新和技术升级。此外，该阶段特斯拉收购 SolarCity，构建起涵盖太阳能发电、电池储能、电动汽车充电网络在内的全方位可持续能源解决方案生态系统，深化能源解决方案业务。

第三阶段 (2023 年及之后)：深化可持续能源战略与未来愿景实施。车型布局继续完善，2023 年年底特斯拉成功交付备受瞩目的电动皮卡 Cybertruck，正式进军北美乃至全球极具潜力的皮卡市场。同时，2023 年 12 月特斯拉公测具有里程碑意义的 FSD V12，该版本进一步提高了在城市街道环境下自动驾驶的安全性和流畅度。此外特斯拉发布了人形机器人“擎天柱” (Optimus)，AI 能力从自动驾驶迈向具身智能，试图开启下一战略跃迁。

图表2： 特斯拉大事年表



资料来源：《特斯拉传：实现不可能》(2019, 哈米什·麦肯齐)、《硅谷钢铁侠：埃隆·马斯克的冒险人生》(2016, 阿什利·万斯)、公司官网、华泰研究

提出问题和解决问题是特斯拉不断挑战能力上限的基石。纵观特斯拉发展历程，公司在发展中面临研发、生产、融资等多种问题，但依靠着坚定的执行力、前瞻正确的战略、第一性原理、马斯克灵魂人物的引导，特斯拉能够挑战一个个“不可能”，从电车厂商向能源服务商向 AI 科技公司持续进化：

(1) 在研发生产上，特斯拉多次面临研发和生产困境，其通过自研核心技术、改进生产工艺、调整供应链管理策略、创新设计研发产品，总结出一套独特且可复制的量产经验。

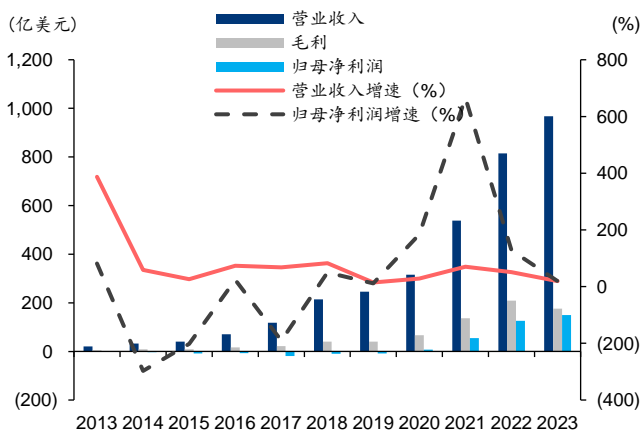
(2) 在融资上，特斯拉面临多次重大的资金挑战，创始人马斯克在关键时刻的果断决策和雄厚的资金支持起到了至关重要的作用，通过积极吸引战略投资者和利用公开市场资源，有效地缓解了各发展阶段的融资难题。

(3) 在管理上，马斯克以其敏锐的直觉和大胆创新的决策方式著称，坚持“第一性原理”思维，经常直接参与到产品设计和技术研发中，推动公司不断突破传统汽车行业的边界。同时他倡导的高强度工作文化在一定程度上导致了部分员工压力过大而选择离职，但同时也激励了一批愿意为理想付出的员工追求极致效率和执行力。

财务复盘：20 年扭亏为盈，盈利自此一路向上

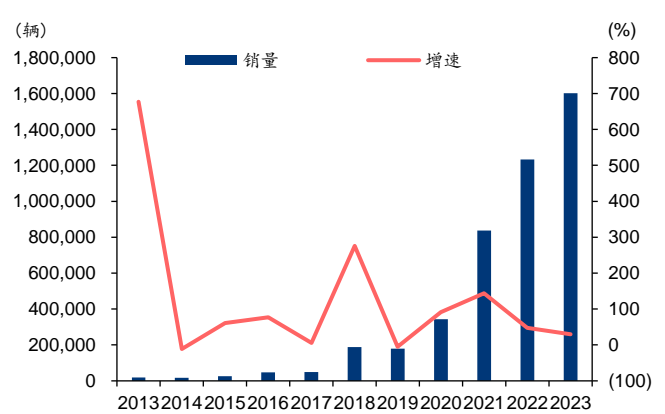
交付量大幅提升和积分收入使得 2020 年归母净利润扭亏为盈，后续营收和利润保持高速增长。2013 年时特斯拉营收仅为 20.13 亿美元，归母净利润-0.74 亿元，销售净利率为-3.68%。之后几年特斯拉营收保持高速增长，但是销售净利率仍为负值，2017 年时特斯拉年度亏损达到最高，归母净利润为-19.61 亿美元。后续随着生产线改进、工厂逐渐完工、特斯拉车型交付大幅提升以及积分收入(2020 年碳排放积分收入 15.8 亿美元)等诸多有利因素催化，2020 年特斯拉实现归母净利润的扭亏为盈。2021、2022 年特斯拉营收和利润取得高速增长，2023 年特斯拉营业收入达到 967.73 亿美元，同比+18.80%，归母净利润达到 149.97 亿元，同比+19.44%；但受到汽车行业竞争加剧、产品降价的影响，2023 年其销售毛利率为 18.25%，相较于 2022 年的 25.60%大幅下降。

图表3： 特斯拉历年营收和利润情况



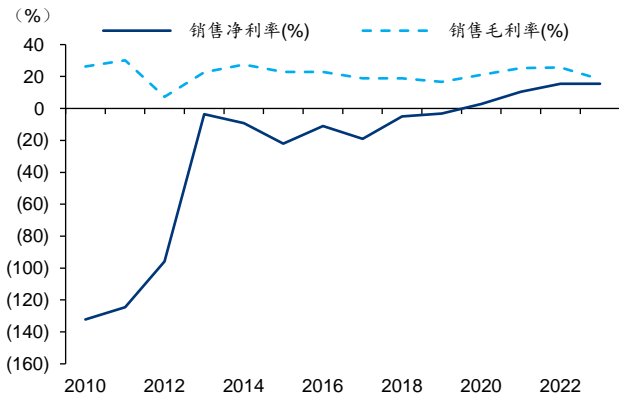
资料来源：Wind、华泰研究

图表4： 特斯拉历年汽车销量与增速



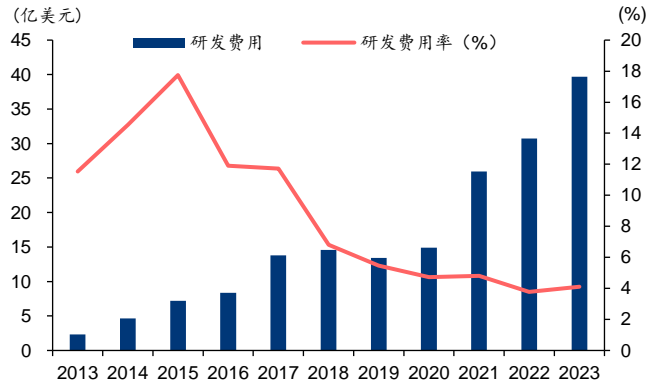
资料来源：Wind、华泰研究

图表5： 特斯拉历年销售净利率和销售毛利率



资料来源：Wind、华泰研究

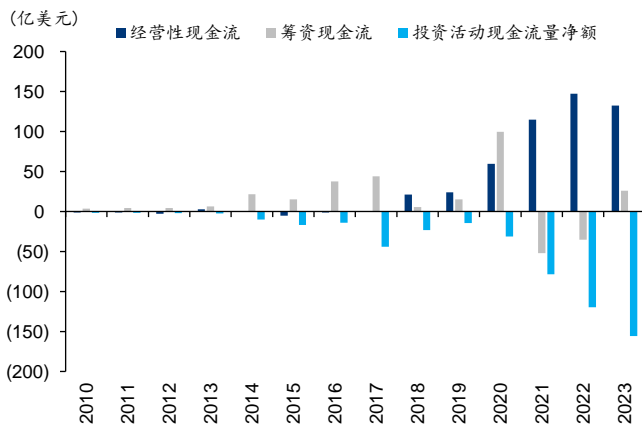
图表6： 特斯拉历年研发费用情况



资料来源：Wind、华泰研究

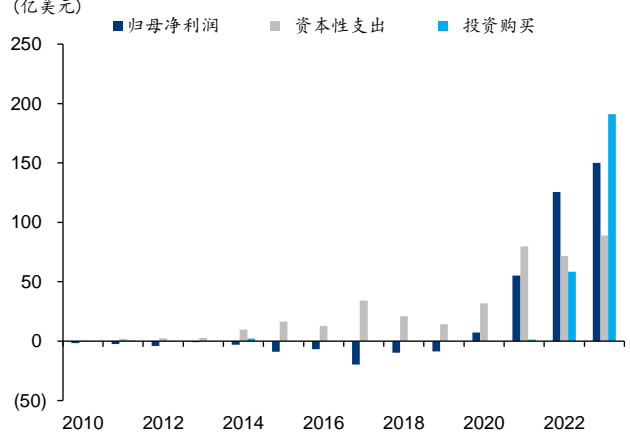
研发费用不断增长，投资现金流持续为负。2013-2023 年期间，除 2019 年研发费用略有下滑以外，其他年份特斯拉的研发费用都保持增长态势，从 2013 年的 2.32 亿美元达到 2023 年的 39.69 亿美元，期间总研发费用超过 175 亿美元。而在 2020 年之前特斯拉都处于亏损状态，高研发投入主要来自于筹资，2010 年上市到 2020 年底，公司累计筹资净现金流高达 257.41 亿美元。除研发以外，特斯拉的资本性支出（包括工厂建设等）和投资购买净现金流也保持较高水平，自上市以来一直高于当年归母净利润，2023 年特斯拉资本性支出净现金流达到 90 亿美元，投资购买净现金流高达 191 亿美元。

图表7： 特斯拉历年现金流情况



资料来源：Wind、华泰研究

图表8： 特斯拉历年资本性支出和投资购买净现金流

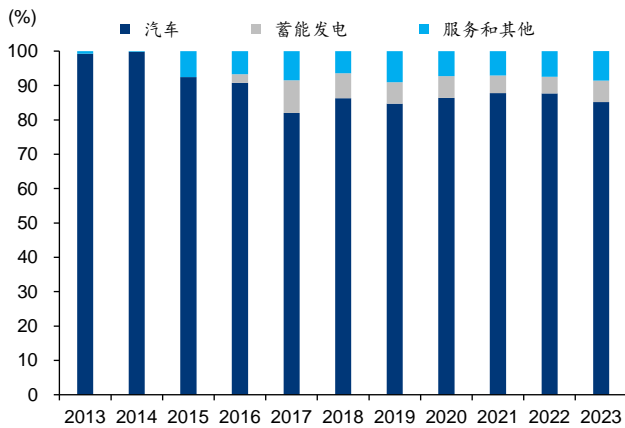


注：此处为方便展示，资本性支出和投资购买为正数，实质上特斯拉一直在进行资本性支出和对外投资。

资料来源：Wind、华泰研究

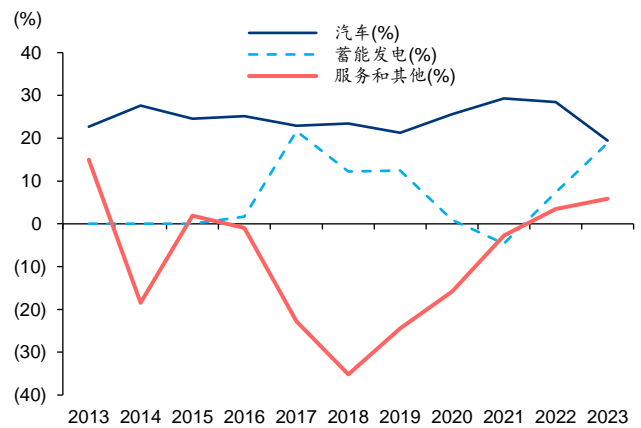
汽车业务仍是营收基本盘，中美两国收入占比约七成。从营收结构来看，特斯拉从汽车业务起步开始发展，目前汽车业务仍然是公司的营收基本盘，2023 年汽车业务营收达到 824.19 亿美元，同比+15%，占比 85.17%；而汽车业务的毛利率长期保持在 20% 以上，2023 年毛利率受降价影响有所下滑，为 19.45%。蓄能发电业务近几年保持高速增长，2023 年营收达到 60.35 亿美元，同比+54.39%，占比达到 6.24%，毛利率为 18.91%，已经非常接近汽车业务毛利率。而分地区来看，特斯拉营业收入最重要的来源是美国和中国，二者占比长期保持在 7 成左右，2023 年美国营收占比 46.74%，中国营收占比 22.47%。

图表9： 特斯拉历年营收分业务情况



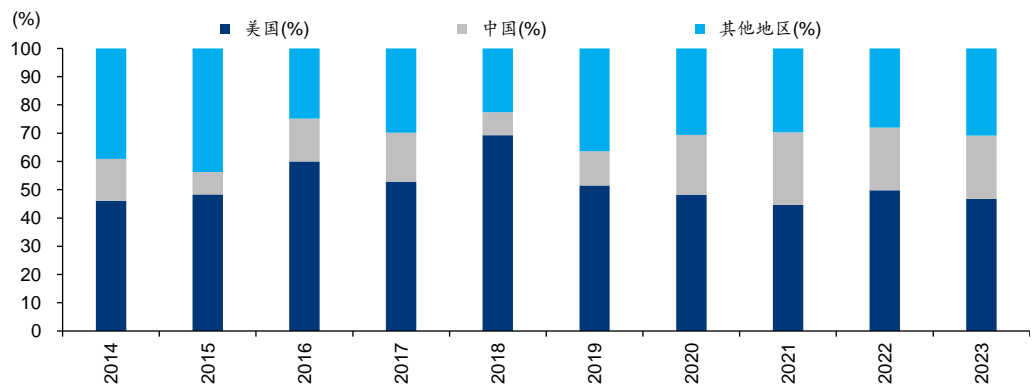
资料来源：Wind、华泰研究

图表10： 特斯拉历年分业务毛利率



资料来源：Wind、华泰研究

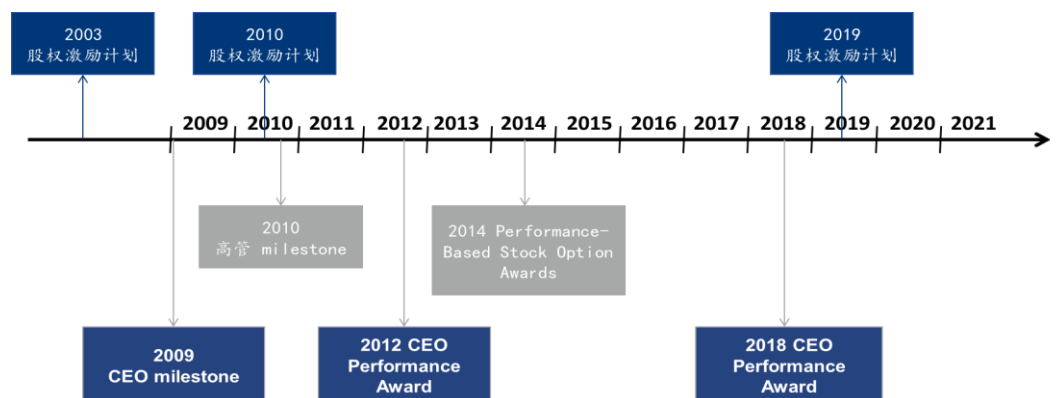
图表11： 特斯拉历年营收分地区占比情况



资料来源：Wind、华泰研究

特斯拉历史上经历多次股权激励，增强管理层凝聚力。公司在 2003、2010、2019 年实施三次针对员工的股权激励计划，在 2010 和 2014 年实施两次针对管理层的股权激励计划，并针对 CEO（马斯克）实施三次股权激励计划。在特斯拉高管的薪酬结构中，工资占比很小，主要依赖股权激励。以马斯克为例，他从未接受过他的薪水，并且从 2019 年 5 月开始，特斯拉应马斯克的要求完全取消了他的基本工资。特斯拉股权激励将 CEO 的利益、管理层的利益、股东的利益、和公司的业绩绑定在一起，增强了公司凝聚力，有利于形成良性激励循环。

图表12： 特斯拉历史上经历多次股权激励



资料来源：公司公告、华泰研究

自 2009 年至今，特斯拉出台了三次针对 CEO（马斯克）的股权激励计划。2009 年股权激励计划针对 Models 车型的研发和量产设定了 4 个阶段目标（已全部完成）；2012 年股权激励计划针对市值、车型研发和销售、利润率等设定了共 10 个阶段目标（当前完成了 9/10）；2018 年股权激励计划针对市值和业绩设定了阶段性目标，其中市值目标有 12 层，从 1000 亿美元起步，其后每一层级增加 500 亿美元，最后一级是 6500 亿美元；业绩方面的标准包括营收和利润两个方面，各有 8 个层级。营收方面的目标是 200 亿美元起步，最终要达到 1750 亿美元，是特斯拉 2017 年营收的 15 倍多。利润方面的要求是息税折旧摊销前利润，第一层级是 15 亿美元，最高一级是 140 亿美元；2023 年马斯克已经提前完成 2018 年股权激励计划的考核目标。

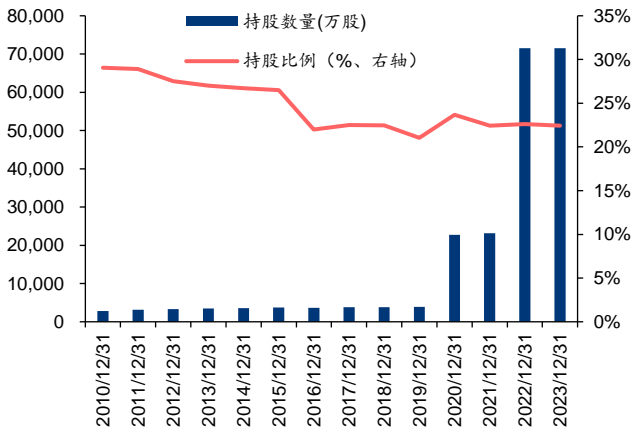
图表13：三次针对 CEO（马斯克）的股权激励

2009	2012	2018	
CEO 激励条款: 3,355,986 stock options, 4 年内	CEO 激励条款: 5,274,901 stock options, 10 年有效期	CEO 激励条款: 20,264,042 stock options	
完成 Model S 工程原型, 1/4 股份	股票市值达到 40 亿美元以上	同时达成: ①市值目标: 市值目标 1000 亿美元, 此后每次递增 500 亿; ②业绩目标: 收入或调整后的 EBITDA	
完成 Model S 工程原型验证, 1/4 股份	完成 Model X 工程模型 (Alpha)	市值达到 1000 亿美元	营收达到 200 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 15 亿美元
第一辆 Model S 生产完成, 1/4 股份	完成 Model X 工程模型 (Beta)	市值达到 1500 亿美元	营收达到 350 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 30 亿美元
第 1 万辆 Model S 完成, 1/4 股份	第一辆 Model X 完成	市值达到 2000 亿美元	营收达到 550 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 45 亿美元
	完成 Model 3 工程模型 (Alpha)	市值达到 2500 亿美元	营收达到 750 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 60 亿美元
	完成 Model 4 工程模型 (Alpha)	市值达到 3000 亿美元	营收达到 1000 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 80 亿美元
	第一辆 Model 3 完成	市值达到 3500 亿美元	营收达到 1250 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 100 亿美元
	连续 4 个季度毛利率达到 30% 以上	市值达到 4000 亿美元	营收达到 1500 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 120 亿美元
	总共 10 万辆完成	市值达到 4500 亿美元	营收达到 1750 亿美元或调整后的 EBITDA 达到 140 亿美元
	总共 20 万辆完成	市值达到 5000 亿美元	
	总共 30 万辆完成	市值达到 5500 亿美元	
		市值达到 6000 亿美元	
		市值达到 6500 亿美元	

资料来源：公司公告、华泰研究

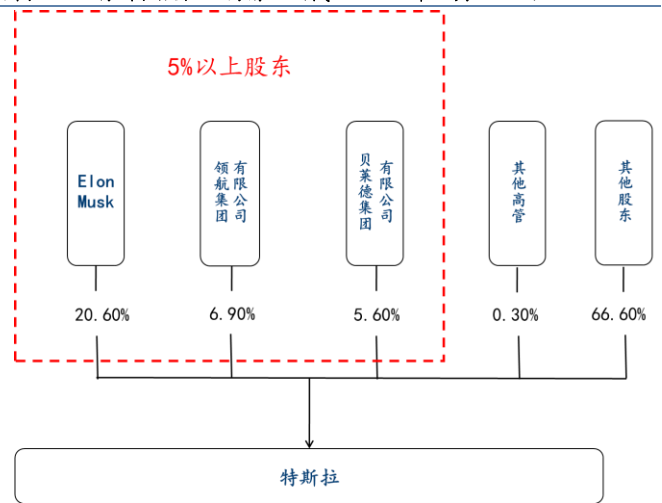
马斯克持股比例 20.6%，仍是公司第一大股东。马斯克作为特斯拉核心人物，在公司融资方面扮演了至关重要的角色，在公司早期充当“天使投资人”并运用个人影响力吸引多轮融资，确保了特斯拉在早期能够依靠私募和风投、以及借款维持运营，并在关键时刻避免破产危机。在特斯拉上市后，经历多次股票增发、可转债发行，并且马斯克也曾多次减持，不过由于股权激励的兑现，截止 2023 年 3 月 31 日，马斯克持股特斯拉超 7 亿股，占比 20.6%，仍是公司第一大股东。

图表14: 马斯克持股数量与持股比例



资料来源: Wind、华泰研究

图表15: 特斯拉股权结构情况(截止 2023 年 3 月 31 日)

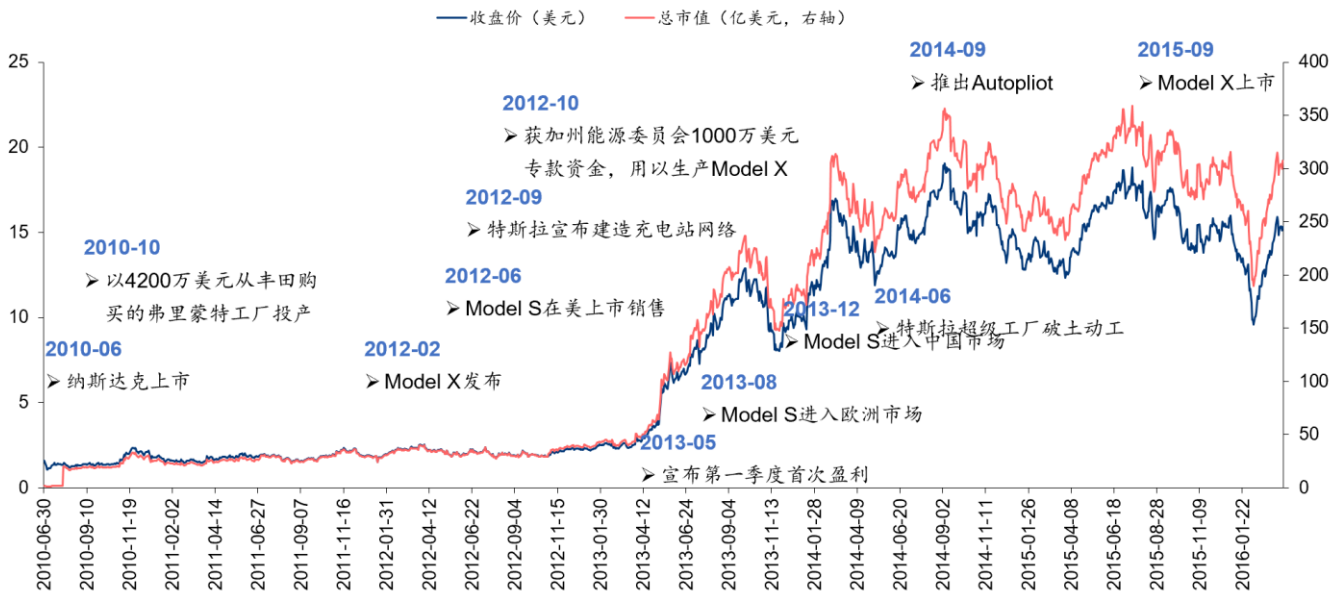


资料来源: Wind、华泰研究

股价复盘: 车型交付与技术突破为股价波动关键因素

股价受阶段性车型交付盈利情况及市场情绪影响较大。特斯拉股价波动可以 2016 年 4 月 Model 3 的发布为分水岭: Model 3 发布前, 早期尚未产出新车型且基本面亏损, 市场情绪主导股价; Model S/X 上市后初步匹配高端电动汽车市场需求, 公司基本面开始驱动股价。Model 3 发布后, 前期规模效应尚未显现, 股价受新车型交付进度引致的市场情绪波动影响剧烈。后在渗透中低端市场+推进供应链本土化带动下, 基本面持续向好, 叠加市场向上预期, 股价凭借基本面和情绪共振迎来快速上涨。22 年以来赛道玩家增多加剧竞争, 加之宏观经济不确定性较大, 市场情绪降温推动股价走势趋弱。

图表16: Model 3 发布(2016-04)前特斯拉股价复盘



注: 为保持可比性, 此处股价采取后复权, 下同。

资料来源: Wind、公司官网、《特斯拉传: 实现不可能》(2019, 哈米什·麦肯齐)、华泰研究

图表17: Model 3 发布 (2016-04) 后至今特斯拉股价复盘



资料来源: Wind、公司官网、《特斯拉传: 实现不可能》(2019, 哈密什·麦肯齐)、华泰研究

竞争壁垒：创新与实干能力，铸就独门护城河

汽车做对了什么：产品+技术+生产+销售的全方位革新

市场策略：大单品引领市场，从高到低布局市场行之有效

大单品策略：4款车型精准布局，软硬件通用实现降本。特斯拉的产品布局清晰且简洁，凭4款爆款车型获得全球领先销量。相较于传统车企特斯拉发展时间较短，需要短时间内集中精力在产品高端化、高性价比方面重点发力，用少而精的车型迅速开拓市场，实现品牌与销量的共赢。4款车型（Model X/S/3/Y）在各细分市场精准定位，以大单品+爆款车型策略打造领先竞争力，23年特斯拉实现交付181万辆。

图表18：传统车企（宝马）与特斯拉车型对比

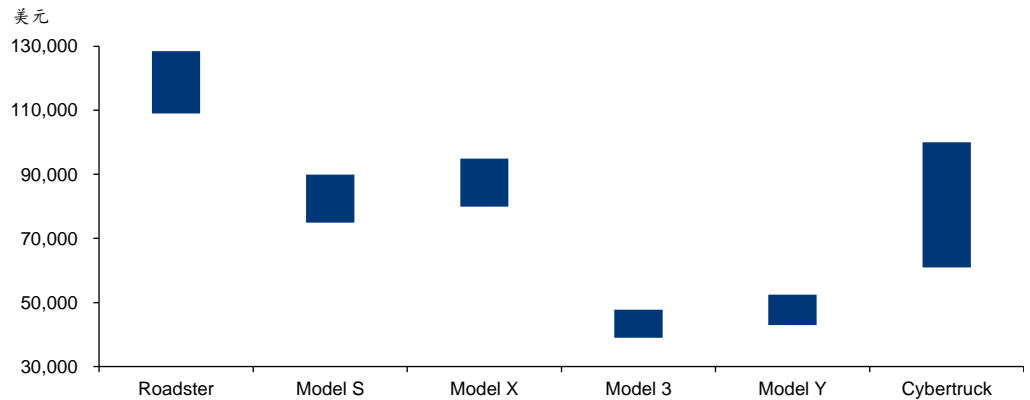


资料来源：公司官网、华泰研究

单品设计简约+多品软硬件通用，助力大单品策略具体落地。特斯拉产品整体风格，是以最少的成本实现最多的功能，覆盖最广的受众。在单品设计上，去除汽车天窗等使用频率低且体验感知少的部件，以简约的设计降级单品成本；推动硬件通用化和平台化，将电极、电池包、高压电器件、副车架等硬件共用，降低汽车制造成本；构建跨车型共享软件系统，如各车型 FSD 通过 OTA 统一升级，减少适配成本。

市场定位：高端→中端→低端全覆盖为终极目标，细分赛道值得关注。特斯拉成立初期的首要目标并非短期内盈利，而是快速建立高端品牌形象，通过各种营销方式提升品牌知名度。Roadster 的诞生标志特斯拉成功跻身高端品牌，随之而来的 Model S/X 开启特斯拉高端量产道路。该两款车型的目标仍不是盈利，而是将“富人的玩具”跑车接轨到大众日常生活。中高端量产上市，品牌高端形象深入人心，特斯拉回归“盈利”主线，下探中低端车型，推出 Model 3/Y，走极致性价比路线，迅速提升销量和市占率，而未来的 Model Q 作为低端车型，为全价位体系的最后一块拼图，销量值得期待。基础款车型构成产品矩阵后，特斯拉进一步开拓细分赛道，推出创新类电动皮卡 Cybertruck 以及电动卡车 Semi，创造汽车销售增长的更多可能性。

图表19: 特斯拉各车型及定价区间



资料来源: 公司官网、Autoblog、华泰研究

Roadster: 电动跑车切入高端市场, 花式宣传提升品牌知名度。 特斯拉 Roadster 作为旗下首款车型, 基于莲花 Elise 打造电动跑车, 以新能源环保、强动力、长续航为卖点, 吸引富豪、明星购入。特斯拉借助媒体报道“小李子”等巨星车主身份, 利用明星效应, 快速扩张了品牌知名度, 以高品牌格调切入高端赛道。

Model S/X: 引领高端纯电潮流。 继 Roadster 之后, 特斯拉延续高端战略, 双电机强动力+前卫设计+软件更新成为 Model SX 的核心竞争力, 其中, 双电机驱动性能强劲, 动力超过同期大多数跑车; Model X 鹰翼门和全景挡风玻璃等美学兼顾设计为市场带来强烈冲击, Model S 首用全液晶仪表盘和大尺寸中控屏带来视觉和操作震撼。

Model 3/Y: 高性价比稳坐中端宝座。 特斯拉依靠前期积累的品牌优势, 推出性价比十足、面向大众市场的 Model 3/Y, 实现对竞争对手的降维打击, 抢占中端市场份额。23 年 Q3 公司进一步交付改款 Model 3, 续航小幅提升, 外观设计更为凌厉, 驾驶体验更为激进 (换挡方式改为中控屏电子操作+物理按键, 转向灯、雨刮器等集成方向盘)。

图表20: Model 3 改款后外观



资料来源: 公司官网、华泰研究

图表21: Model 3 改款后方向盘操控



资料来源: 公司官网、华泰研究

Cybertruck: 电动皮卡量产起步, 新技术亮相前景广阔。 皮卡在全球范围均为小众市场, 但北美渗透率较高, 需求旺盛, 且新能源皮卡起步较缓, 而特斯拉 Cybertruck 进行了多项技术创新, 我们看好其增长潜力:

(1) **全车低压 48v 架构和高压 800v 架构，颠覆传统架构进一步降本。** 低压电路涵盖汽车大部分电器（车机、传感器等），当前主流低压电 12v 架构线路布线方式复杂低效，48 架构将低压线路电压提升至 4 倍，电流降至原有 1/4，线束热量、铜材用量均可减少，降本增效明显。但短期内 48V 架构的零件供应和长期的供应链生态搭建仍需大量时间、金钱的投入，各大车企的配合有望加速行业生态的构建。

(2) **4680 电池无极耳+干电极技术，快充突破瓶颈。** 4680 电池在同等电池包容量下实现了数量降低、电池外壳钢材减少，降本路径更为清晰。无极耳技术为最大创新，增加极耳→缩短电子行进路径→更快充放电→降热提效，为快充提供新方案。

(3) **采用超硬 30X 冷轧不锈钢，硬度高+断裂韧性强。** 超硬 30X 冷轧不锈钢与 Space X 同源，车身面板厚度为 3mm，为普通车辆的 5 倍左右，具有高硬度、断裂韧性强等优势。但由于此类不锈钢合金过硬而无法冲压，Cybertruck 多采用锐利平直的线条设计。

(4) **前后轮线控转向，有效实现有条件的四轮转向。** Cybertruck 的 AWS 前后轮转向能实现低速时的转弯半径、提高高速时的稳定性，且具有三重冗余，安全性加强。

图表22：特斯拉 Cybertruck 断裂韧性强，外界重击后变形程度小



资料来源：特斯拉、华泰研究

图表23：特斯拉 Cybertruck 线控转向



资料来源：汽车之家、华泰研究

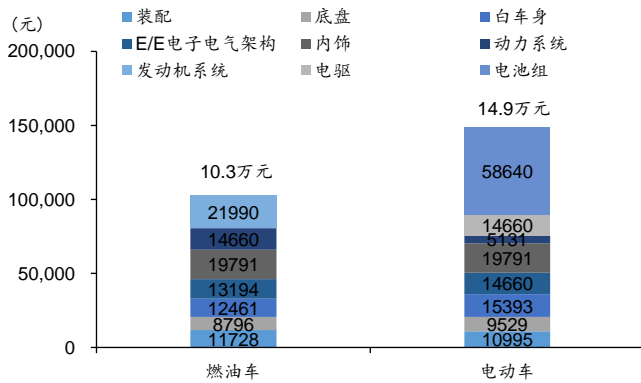
Model Q：布局低端市场，有望掀起销量狂潮。 Model Q 为特斯拉下一代低端紧凑车型，高性价比仍为核心竞争力，不早于 2025 年推出，公司预计售价或为 2.5 万美元。考虑到低端车型存在广阔的市场空间，Model Q 或为全球工厂生产全球供货，我们看好特斯拉以创新设计+低价格带，凭 Model Q 再迎全球销量热潮。

Semi：进军商用运输卡车。 采用 1000 伏电气架构，进一步缩短充电时间；增强型自动驾驶+自动轮胎充气+防爆玻璃，安全驾驶性充足，目前 Semi 的量产节奏与价格尚不清晰，考虑到其低运营和低维护成本，我们认为其存在一定市场空间。

电动化技术：三电技术领先全球，降本提能的竞争利器

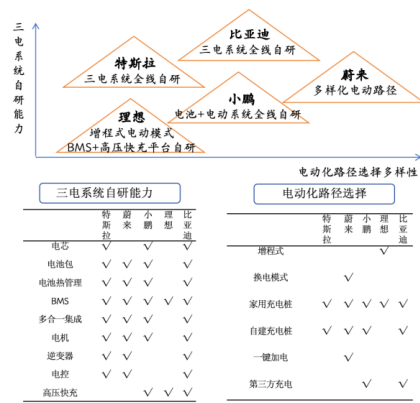
新能源车时代，竞争壁垒已从发动机+变速箱转移到三电系统，车企加强自研军备竞赛，特斯拉处于领先地位。根据 Oliver Wyman，2020 年紧凑型燃油车制造总成本约 10.3 万元，发动机系统占比最高，约 21%，同级别的纯电车型成本约高出 4.6 万元，主要系三电系统占比高达 50%，生产费用约 7 万元，较燃油车发动机系统高 2-3 万元。在电动化大势所趋下，车企加速布局三电系统核心技术，相比其他新能源车企，特斯拉践行三电核心技术全自研，积极创新电池电芯、BMS、电机、电控等，其技术方向往往成为行业效仿的方向。

图表24: 燃油车与纯电车制造成本对比



资料来源: Oliver Wyman(2020)、华泰研究

图表25: 主流车企三电系统布局情况



资料来源: 各公司官网、华泰研究

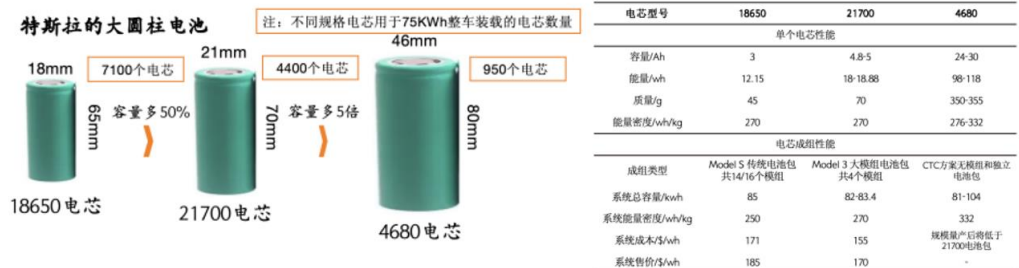
电池: 4680 有望成为特斯拉拉开技术代差、提能降本以冲量的利器

特斯拉率先产业化 4680 大圆柱电池, 能量密度与成本优势再上台阶。特斯拉早期即采取大圆柱电池路线, 凭借深厚的全球产业资源和领先的研发经验层层升级技术, 产业化 4680 顺水推舟: 第一代 Roadster、MS/X 应用产业资源多的松下 18650 圆柱电池→M3/Y 应用能量密度更高充电速度更快的松下 2170 圆柱电池→未来的 Model Y、Cybertruck、Semi、Roadster 2 或应用 4680 大圆柱电池, 目前特斯拉第一代 4680 电池正极材料含镍量 90%、钴和锰 5%, 能量密度约 250Wh/kg。我们认为 4680 电池有望成为特斯拉拉开技术代差、降本提效冲刺销量的关键:

(1) 能量密度上看, 单体电池容量提升后, 会提高电池组 pack 的空间利用率和成组效率, 进而提升能量密度, 根据特斯拉投资者交流日, 4680 较 2170 的电芯容量提升 5 倍、功率提升 6 倍、续航里程提升 16%。

(2) 综合成本上看, 根据特斯拉投资者交流日, 4680 电池可减少 20% 的电池制造成本、35% 的设备投资成本、70% 的工厂面积、较 2170 下降 14% 的每 Wh 制造成本: 4680 外型更大, 减少了单体电池数量以及 CTC 焊接点, 整车装配效率更高 (Model Y 续航 500km 版本中, 1865/2170/4680 电池的单体电池要 7000 个/4000 个/960 个; 2170/4680 的 CTC 的焊接点为 17600 个/1660 个)。同时圆柱所需极片比方形和软包更小, 极片占组件成本的 50-60%, 小型化能提高物料利用率, 此外 4680 通过干法电极节省了工序和设备投放, 对应的固定成本有减少, 4680 电池产线设备支出约 5000-6000 万元, 而方形电池约 1.7 亿元 (23H2)。

图表26: 特斯拉大圆柱电池迭代历程



资料来源: 特斯拉官网、汽车电子设计、华泰研究

大电芯+无极耳+高镍正极和高硅负极+干法电极+CTC 构成 4680 的完整自洽的产业链构成 4680 的领先性:

(1) **大电芯**: 采用直径 46mm, 即平衡续航和降本的黄金尺寸, 优势在于 4680 成本比 2170 降低 14%、减少了电池数量而提高了正负极材料占比进而提高了能量密度、BMS 结构更简单、高强度结构可与 CTC 结合优化轻量化。

(2) **无极耳 (全极耳)**: 电芯用全极耳结构替代了双极耳, 即在电池一端覆盖导电涂层, 直接与电池壳体接触, 使电子直接在集流体和电池壳体传导, 解决了传统电池不能兼顾能量密度和功率密度的难题, 电子移动路径缩短 5%-20%、内阻减少 5-10 倍使 4680 内阻发热是 2170 的 1/5、提升电池寿命、解决电池发热问题、可大功率放电和超充。

(3) **高镍正极+高硅负极**: 4680 正极采用 NCM 811 高镍, 负极渗入了一定量的硅, 以突破能量密度, 发挥大圆柱的内应力分布均匀、性能比方形电池更优的特性。圆柱体的单体能量密度要求高, 高镍有高适配性; 圆柱的极片卷绕结构使极片膨胀力均匀+不锈钢壳体机械强度高, 削弱负极加硅后的膨胀问题。

(4) **干法电极**: 湿法涂布的设备+人力+厂房约占电池制造成本的 23%, 而干法电极不使用溶剂, 省略了涂覆、烘干等工艺, 能减少 1/3 的单位产能设备支出、减少 90% 的电极生产车间占地面积和能源损耗, 有效提高极片制备效率、节省固定支出。

(5) **CTC**: 特斯拉采用 CTC 技术, 与 CTP 相比进一步取消了电池的 pack 设计, 以电池上盖替代座舱底板, 座椅直接安装在电池上盖上, 适用于 4680/2170 等电芯, CTC+一体压铸, 能减少 370 个零件并减重 10%, 强化降本和提升能量密度。根据 2021 年柏林工厂开放日, 特斯拉柏林工厂将采用 CTC 技术生产 Model Y。

图表27: 4680 技术创新

技术原理	优势	改进
<p>大电芯</p> <ul style="list-style-type: none"> 直径46mm是平衡续航和降本的黄金尺寸, 其降低了壳体的单位电池容量占比 电池尺寸变大, 电池数量减少而正负极材料占比提高, 能量密度可提高, 同时BMS结构可更简单、结构强度更大, 与CTC结合一同将重提升续航 	<p>4680成本比2170降低14%</p> <p>与2170电池相比, 4680电池能量方面提高了5倍, 目前续航里程的提升(16%)主要来自CTC技术(14%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 随着材料体系的不断升级, 电池能量密度有进一步提升空间
<p>无极耳 (全极耳)</p> <ul style="list-style-type: none"> 剔除了传统电池的原极耳, 在电池一端覆盖导电涂层, 直接与电池壳体接触, 使电子直接在集流体和电池壳体传导。由此, 相较双极耳, 电子移动路径缩短5%-20%、内阻减少5-10倍 	<p>4680内阻发热是2170的1/5、提升电池寿命、解决电池发热问题、可大功率放电和超充, 解决了传统电池不能兼顾能量密度和功率密度的难题。(2170没有用全极耳主要系空间有限、集流盘占电池体积比例比4680高、快充要求没有4680高。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 硅易膨胀引发SEI膜破损和褶皱, 导致电池容量降低
<p>高镍正极 高硅负极</p> <ul style="list-style-type: none"> 4680的正极采用NCM 811高镍, 负极渗入了一定量的硅(传统使用石墨负极居多, 但能量密度天花板有限, 370mAh/g左右, 硅的比容量达4200mAh/g) 4680的圆柱电池极片卷绕结构使极片膨胀力均匀, 同时4680的不锈钢壳体机械强度可以吸收负极的膨胀力, 二者结合可减少因硅易膨胀引发SEI膜破损和褶皱, 避免电池容量降低 	<p>电池的能量密度提升, 高达300Wh/kg</p>	<ul style="list-style-type: none"> 一般市售的粘结剂颗粒较大, 直接用于干法电极不能均匀分散, 导致干式电极良品率低
<p>干法电极</p> <ul style="list-style-type: none"> 不使用溶剂, 省略了涂覆、烘干等工艺, 直接将5%-8%的细粉状PTFE粘合剂与正/负极粉末混合, 通过挤压机形成薄的电极材料带, 再将电极材料带层压到金属箔集电体上形成成品电极, 化简了湿法中的浆制、涂布烘干和溶剂回收过程 	<p>提高了极片制备的效率, 工艺简单、高度标准化, 节约了制作成本</p>	<ul style="list-style-type: none"> 正极恢复使用湿法电极工艺, 干电极工艺还只是应用到负极。

资料来源: 42号车库、电池能、新能源电池热管理、车乾信息、华泰研究

技术稳定性和量产可靠性或为 4680 当前重点突破的方向, 4680 产能爬坡或为 S 型曲线。4680 的生产效率和良率仍待改善, 制约了大批量产: 23 年初生产效率约 85 个/min, 22 年末良率仅 92% (95% 的良率才可产业化)。产能爬坡速度上, 23 年 1 月/6 月/10 月特斯拉分别生产 100 万个/1000 万个/2000 万个 4680 电池, 若按 90-100Wh 估算, 对应总产能 2GWh, 约能支撑每年 2.4 万台 Cybertruck 量产, 而 Cybertruck 25 万辆的年销计划要求日产 100 万个电池。我们认为 4680 产能吃紧主要系良率和设备问题:

(1) 干法电极环节：干法电极要将干粉状的正负极材料均匀撒在金属箔片上，一般市售的粘结剂颗粒较大，直接用于干法电极不能均匀分散，造成良率低。为此特斯拉 20 年开发了干法电极粘结剂专利，但粘结剂的用量控制未能确定，23 年中特斯拉 4680 样品的首效 88%，不及量产 92% 的水平。此外，干法电极需改造工序，其滚压粘结剂至纤维化状态的量产有难度，同时辊压要多次进行，增加了调试难度，需特斯拉和设备供应商深度配合。

(2) 全极耳环节：特斯拉的全极耳成型采用切折技术，良率控制难，且成型后需要和集流盘焊接，而极耳焊接面积有提高，焊接工序复杂会影响良率，同时激光密封因 4680 外壳的材质和薄壳壁也会遇到良率问题。

特斯拉原计划 24 年底建造 8 条 4680 产线（特斯拉工程高级副总裁 Drew Baglino），目前 4680 处于产能爬坡，存在几周库存产能，第 4 条产线调试中，24Q3 开始组装（特斯拉 23 年业绩交流会）。23H2 特斯拉从中国两家供应商处采购高镍的正极卷，烘干后运输到美国，再在美国得州工厂分切组装，我们认为，在电池合作伙伴松下 24Q3 大规模生产 4680 前，特斯拉或继续外采国产正极卷，保证产能需求，产能拐点或在设备储备充足后。

电机电控：持续向高效能和低成本迭代，MS/X→M3/Y 驱动系统效率提高了 6pct

感应电机→永磁同步电机：Model S/X 使用成本低功率高但体积较大的感应电机，M3/Y 切换到体积小布局紧凑、效率高的永磁同步电机。同时 M3/Y 四驱高性能版采用前感应+后永磁进行搭配互补，实现更高性能和更长续航里程。

圆线→扁线：Model Y 的后永磁同步电机采用扁线方案，扁线电机较圆线更节省体积、输出功率高，同时其材料使用少、可降低铜损耗，利于降低整车制造成本。

水冷→油冷：油冷的散热能力和电机功率密度较高，Model 3 是定子冷却+转子冷却的复合式油冷，Model Y 在此基础上优化了定转子细节。

Si IGBT→SiC MOSFET：SiC 功率器件较硅功率器件能提高电能转换效率和降低能耗，M3/Y 的 SiC MOSFET 方案比 Model S/X 的 Si IGBT 方案有更高的功率密度。

快充技术迭代四代：特斯拉采用大电流快充技术路径，Model 3 搭配了水冷散热设计的超充电桩 V3，最大功率可达 250kW，15min 可补充 250km 续航，而海外落地的超充电桩 V4 最大充电功率可达 350kW。

图表28：特斯拉 MS/X/3/Y 性能对比

	Model S/X		Model 3/Y (国产电机版)	
车型				
版本	双电机驱动	三电机驱动	标准续航版	四驱高性能版
电机类型	前永磁同步/后交流异步	Model S: 永磁同步 Model X: 前永磁同步/ 后交流异步	永磁同步	前交流异步/后永磁同步
电机总功率(kW)	493	750 (单电机250)	220	前电机: 137 后电机: 220
铜线类型	圆线		Model Y扁线, Model 3圆线	
电机冷却方式	液冷		液冷	
电控	Si IGBT (Plaid版采用SiC MOS)		SiC MOSFET	前轮Si IGBT 后轮SiC MOSFET
驱动系统重量	重		轻(其中单电机版重92kg, 双电机版重134kg)	
驱动, 系统体积	大		中	
驱动效率	83%		89%	
售价(万元)	74-94	83-106	27-29	33-36
百公里加速(s)	3.9	2.6	5.6	3.3/3.7

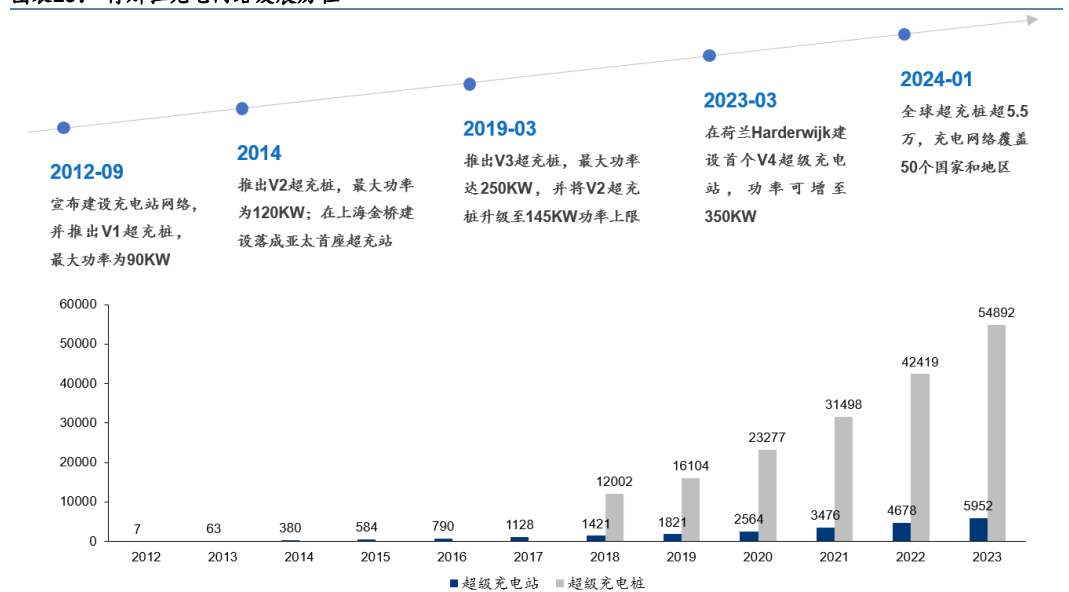
资料来源：汽车之家、公司官网、华泰研究

超充：超充技术与网络迭代升级，峰值功率持续提升

超充技术迭代升级，峰值功率持续提升。“补能焦虑”是新能源车主关心的要点。解决“补能焦虑”的核心是快充技术和充电站覆盖密度。在快充技术方面，2019年，特斯拉推出V3超级充电桩，可支持高达250kW的峰值充电功率，部分Model 3车型充电15分钟最高可补充约250公里的续航电量。除峰值功率提升外，V3还推出在途电池预热功能，用户使用车载导航至超级充电站时，车辆提前加热电池，以确保在到达充电站时电池温度到达适合充电的范围，将平均充电时间缩短25%。而2023年推出的V4充电桩又在V3基础上进一步提升，峰值功率达到350kW，相比于V3超级充电桩，充电效率提高近40%。以峰值功率计算，充电5分钟可补充168公里的续航里程。并以信用卡支付取代APP，方便非特斯拉车主使用。

超充网络不断扩宽。在超充网络建设方面，截至2023年，特斯拉在全球的超级充电桩数量已达到55000个，位居全球第一。而中国充电桩数量第一的蔚来截至2023年年底累计充电桩数量达到21049根，特斯拉的数量是蔚来的2.6倍。在美国，特斯拉拥有17711个超级充电站，约占美国快速充电站总数的60%；在中国，特斯拉拥有超过1500座超级充电站和1万个超级充电桩，超级充电站已经100%实现中国大陆省会城市及直辖市覆盖，此外亚洲首个V4超级充电站于2023年中国香港正式落成，为用户提供更快捷高效的充电服务体验。

图表29：特斯拉充电网络发展历程

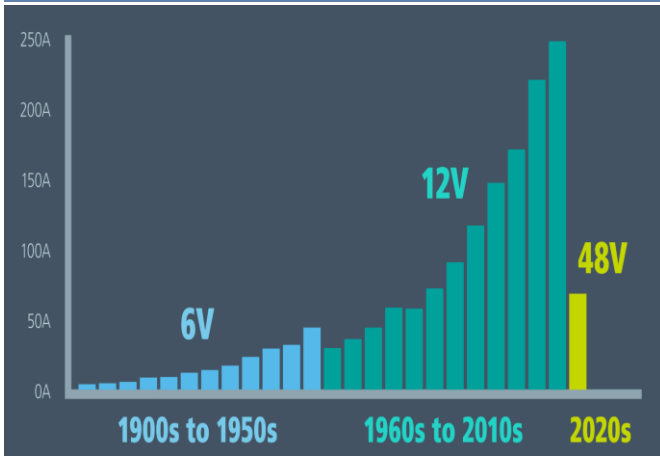


资料来源：公司年报、公司官网、supercharge.info、The Verge、华泰研究

电机电控：引领48V架构革命，功率输出能力更高+功率损耗更低+线束成本更低

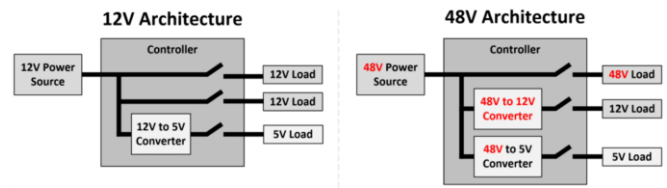
电动汽车弱电架构以电压增加为趋势，特斯拉引领48V革命。20世纪初，汽车弱电架构为6V，适用于驱动早期电灯电风扇收音机，但随着汽车电启动技术发展以及铜线成本增加，6V无法满足需求，汽车弱电架构于1950s，由6V转变为12V，一直沿用至今，但随着汽车电路越来越复杂，以及各种车载电气化设备的出现，12V再次显得捉襟见肘，相比之下，48V弱电结构具有节省线束成本、降低能耗损失、提供更大功率输出等优点，随着特斯拉首次在Cybertruck上应用48V架构并开源48V架构，汽车弱电架构有望向48V进行转变。

图表30: 汽车弱电架构电流不断增加



资料来源: VICOR、华泰研究

图表31: 48V 弱电架构与 12V 弱电架构对比

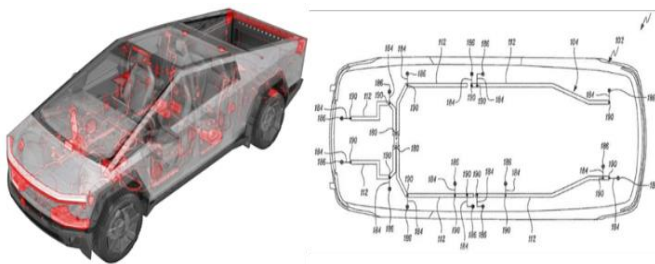


资料来源: TechPlus、华泰研究

48V 架构带来更高的功率输出能力、更低的功率损耗、更低的线束成本。根据欧姆定律 $P=UI$ 和焦耳定律 $Q=I^2Rt$, 在功率不变的前提下, 48V 电气架构的电流强度和能量损耗理论上对应为 12V 架构的 1/4 和 1/16, 功率损耗更低且效率更高, 同时由于电动汽车弱电是由电池的高压电转化而来, 48V 架构相较于 12V 架构可减少变压损耗, 变相提高续航。此外, 由于电流强度降低, 48V 架构所需线束及相关组件更少, 减重降本效果更明显, 48V+800V 线束总重相比 12V+400V 能降低 73%左右。

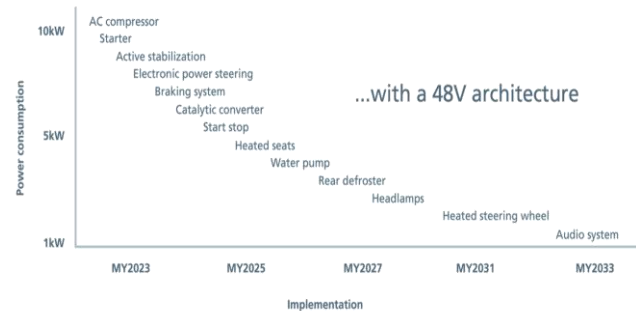
Cybertruck 48V 架构可以提供更高功率输出, 支持更高功率车载设备。在保持电流强度不变的前提下, 48V 架构能够带来更大的功率输出, 以满足需要更大功率的车载设备的需求, 例如高功率车载音响系统 (1kW)、智能座椅加热 (5kW)、空调压缩机 (10kW), 以及为未来满足更高级智能驾驶算力所需功耗提供支持。

图表32: Cybertruck 布线结构图



资料来源: 皮卡网、CNET、华泰研究

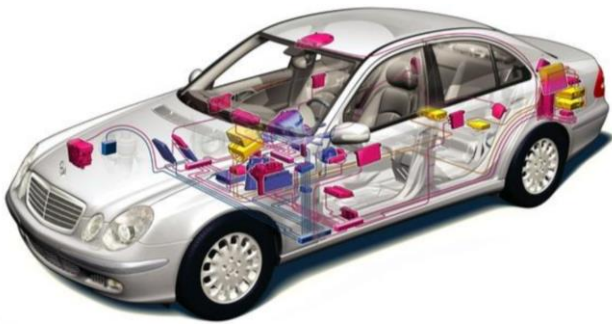
图表33: 48V 电气架构可以提供更高功率输出, 支持高功率车载设备



资料来源: VICOR、华泰研究

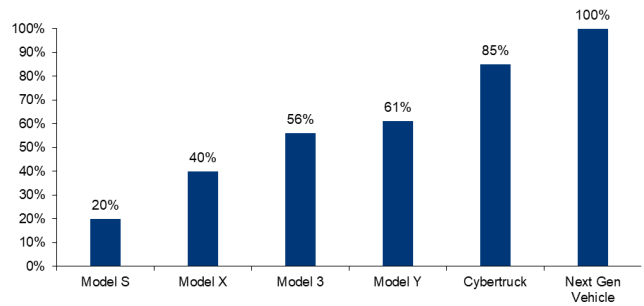
电气结构由 12V 转变为 48V, 短期具有阵痛。车企需要采购供应商的芯片、电机、空调、水泵等, 而整个行业的供应商都是按照 12V 的标准开发的零部件, 切换至 48V 架构需要车企支付高昂的开发成本, 且现在的传统车企从整车平台、开发、制造、验证标准等整个体系均是围绕 12V 展开的, 切换到 48V 意味着一切要推倒重来, 短期切换具有阵痛。**特斯拉开源 48V 设计架构, Cybertruck 有望引领行业变革。**根据 crowdsourcing data, 截止 2023 年 9 月 Cybertruck 预定量已超过 200 万辆, 按 6 万美金的基础价格计算, 则存在超 1200 亿美元的潜在收入, 同时, 依靠强大的单车效率、高控制器自产率, 特斯拉能够快速切换到 48V 系统, 快速摊薄前期的开发成本。特斯拉还向部分汽车 OEM 厂商发送 48V 车型设计的指导手册, 有望引领行业变革。

图表34: 车载电气设备示意图



资料来源: CHM、华泰研究

图表35: 特斯拉各类车型控制器自产率



资料来源: 特斯拉 2023 投资者日、华泰研究

智能化技术: 自研 FSD 跃出传统汽车竞争圈

从借助 Tier1 力量走向核心技术自研, FSD 助力跃出传统汽车竞争圈。复盘特斯拉自动驾驶系统迭代历程, 我们发现, 特斯拉早在 2013 年开始布局自动驾驶, 从 AP/FSD 软件端和 HW 硬件端两条线布局, 采取硬件预埋、软件先行的方式, 使得特斯拉能够靠 OTA 技术持续升级已交付车型, 从而提高了自身的保值性。在特斯拉的智驾系统发展中, 特斯拉始终坚持核心能力自主可控, 在发展的关键节点上均实现了成功跨越, 目前已形成了芯片+算法+数据的闭环竞争优势, 2023 年, 特斯拉在硬件端将推出 HW4.0、软件端小范围测试 FSD Beta V11 同时 V12 版本呼之欲出, 我们看好特斯拉实现自动驾驶的突围。

复盘: 逐步实现全栈自研, 2023 年落地 V12 完成自驾惊险一跃

(1) 2013-2015 年: 与谷歌分歧拥抱渐进式自驾路线, 转向与 Mobileye 合作开发 AP1.0。 特斯拉实际较早开始了自动驾驶的布局, 2013 年即提出开发自动驾驶系统 Autopilot。项目早期特斯拉与谷歌合作开发半自动驾驶系统 Autopilot, 后因特斯拉与谷歌在自动驾驶技术路线出现分歧 (前者以落地半自动驾驶系统为先, 后者转向开发 L4-L5 级自动驾驶), 项目叫停。后特斯拉转向与视觉处理芯片厂商 Mobileye 合作, 2014 年 10 月发布基于 Mobileye EyeQ3 芯片的第一代 Autopilot 硬件 HW1.0, 所有车型将搭载这一硬件系统。AP1.0 发布后特斯拉进行了一些 OTA 升级, 先后开启了车道保持功能、自适应巡航、紧急自动刹车、盲点监测、侧方位泊车等辅助驾驶功能, AP1.0 完整的软件功能 (即 V7.0 版本) 于 2015 年 10 月推送。

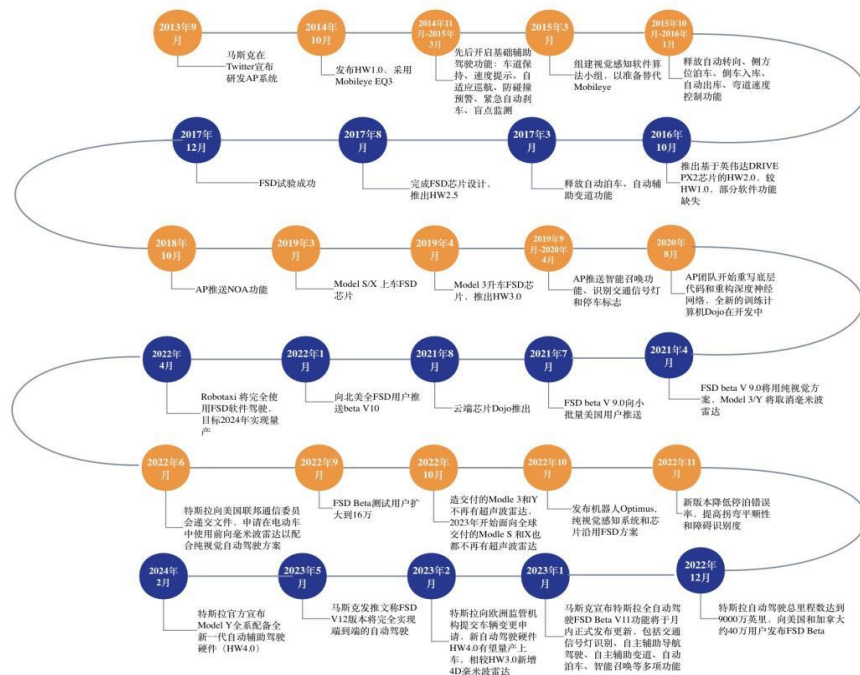
(2) 2016-2017 年: 放弃 Mobileye 选择英伟达作为 AP2.0 过渡方案, 逐步建立计算机视觉+AI+芯片的自研能力。 由于特斯拉与 Mobileye 在数据所有权和产品进度上的分歧, 双方放弃合作, 特斯拉选择英伟达 DRIVEPX2 作为 AP2.0 的过渡性硬件系统, 同年开始组建自身的硬件工程团队, 启动自研计算平台 FSD, 此外特斯拉早在 2015 年开始自研软件算法替换 Mobileye。2016 年 10 月特斯拉推出了基于英伟达 DRIVEPX2 的 HW2.0 硬件系统, 但此时 AP 软件端的 TeslaVision 未开发完成, 导致 AP1.0 的 AEB、防碰撞预警、车道保持、自适应巡航等功能为缺失状态, 直到 2017 年 3 月特斯拉改进了自身算法并推送了 V8.1 版本, 使得 AP2.0 追平 AP1.0 的功能。

(3) 2018 年: 特斯拉自研软硬件系统不断耦合, 持续提升软硬件能力为后续系统重构做铺垫。 硬件上, 2017 年下半年, 特斯拉将 HW2.0 更新为 HW2.5, 整合 2 颗英伟达 Parker SoC+1 颗英伟达 Pascal GPU+1 颗英飞凌 TriCore CPU, 为 AP 系统提供更强算力、增加冗余度和可靠性。软件上, 特斯拉构建并使用了多任务学习神经网络 HydraNet+特征提取网络 BiFPN, 提升了算法效率, 但此阶段特斯拉仍为小模型算法+后融合策略+数据人工标注, 算法无实质性的重构。同时 2018 年下半年, 特斯拉推送 AP9.0, 改善了 AP8.0 无法识别复杂路况的问题, 提升系统的安全性。

(4) 2019-2021 年：自研 FSD 芯片上车+自动驾驶算法重构，为实现自动驾驶做好软硬件准备。2019 年 4 月，特斯拉发布了基于 2 颗自研芯片 FSD 的 HW3.0，算力达 144TOPS，性能是 HW2.5 的 12 倍，硬件能力的大幅提升为后续算法重构奠基。2020 年 8 月特斯拉 AP 团队重写底层代码和重构深度神经网络，并开发全新的训练计算机 Dojo，完成了 BEV+Transformer 的算法架构、用特征级融合取代了后融合、数据自我标注取代了人工标注，实现了由小模型转向大模型。自此，特斯拉为跃迁至自动驾驶时代做好了软硬件储备。

(5) 2021-2023 年：落地纯视觉路线 FSD，实现自动驾驶系统快速迭代。在 HW4.0+FSD V12 推出下，特斯拉完成自动驾驶“惊险一跃”。基于 FSD 芯片，特斯拉继续优化自动驾驶算法，该时期特斯拉通过增加时序信息和应用占用网络改良了 BEV+Transformer 架构，解决了摄像头无法测速且感知模型无短时记忆能力的问题，并在 Corner Case 感知问题上取得进展，同时也为特斯拉后续实现端到端模型奠基。基于卓越的软硬件能力，特斯拉自动驾驶系统快速迭代，2020 年 10 月开始向少量早期测试者推送 FSD Beta 早期版本，2023 年推送 V11 版本，将使用范围拓展到高速道路，且使用神经网络而不仅是视觉来进行导航和控制，2023 年 12 月推送了 FSD V12，采用端到端新智驾路线。硬件端上，特斯拉更高规格的 HW4.0 实现上车，24 年 1 月在中国 Model Y 上向用户更新推送，我们认为 HW4.0 和 FSD V12 推送是特斯拉自驾完成惊险一跃的重要突破，期待后续 FSD 推出更高性能的自驾功能。

图表36： 特斯拉智能驾驶系统迭代历程梳理

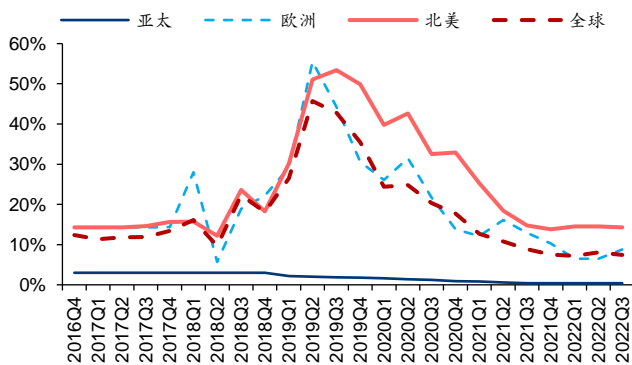


资料来源：汽车之家、盖世汽车、汽车之家、公司官网、未来汽车日报、Vehicle、华泰研究

基于高性能的预埋硬件，特斯拉通过 OTA 持续升级 FSD 系统，历经多次版本更新迭代，FSD 已贯通城市与高速 NOA 功能，但仍需进一步完善以覆盖更多长尾问题。近年来 FSD beta 先后修复了智驾系统较重大的漏洞和误判情况，改善了复杂交通情况的智驾功能，在最新版本中将城市和高速的算法栈统一，实现了城市+高速 NOA 功能的双落地，智驾体验更加顺滑。但目前 FSD 仍然存在驾驶安全问题，如 23 年 2 月特斯拉因 FSD 可能导致在十字路口发生撞车事故而召回 36 万辆+汽车，同时北美测试者反馈最新的 V11.4.1 版本在狭窄道路上会误判路况进行紧急刹车，我们认为 FSD 系统仍需更多数据训练完善算法系统，覆盖更多 Corner Case、优化智驾系统功能以提高安全冗余度。同时我们认为，FSD beta 为特斯拉自研算法和硬件竞争能力的集中体现，虽目前仍有较大完善空间，但随着 FSD 应用拓展、数据积累带动数据-算法飞轮效应，FSD beta 延续高频高效的功能迭代，从而进一步深化特斯拉的竞争壁垒。

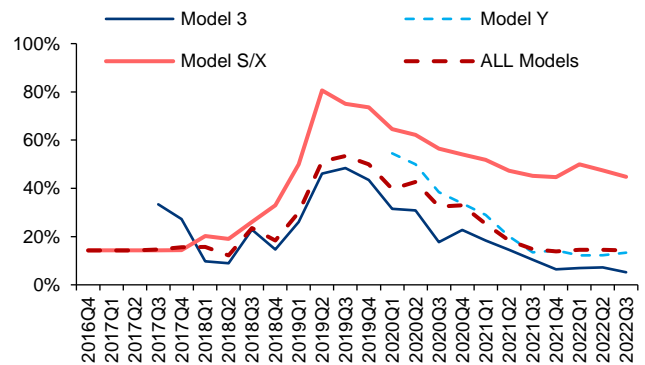
北美落实 FSD 全开放，中国受限法律与成本商业化仍待观察。北美落地 FSD 全开放，渗透跑赢全球。根据 Troy Teslike 的数据，22Q3 特斯拉 FSD 全球渗透率达 7.4%，较 19Q4 近 36% 的渗透率有较大幅度的下滑，其中北美渗透率显著高于其他地区，22Q3 渗透率约 14%，同时截止 23 年 1 月，已有 40 万北美用户在 FSD 取消安全评分门槛后接入了 FSD，欧洲渗透约为 9%，而亚太地区不到 1%。我们认为当前 FSD 全球渗透偏低一方面是由于特斯拉 Model3/Y 等较低端的车型销量上量 (Model S/X 此类高端车型的 FSD 渗透率在 45%-50%，而同期价格较低的 Model Y 渗透率在 15% 左右，Model 3 在 5% 左右)，且 FSD 暂时无大版本和革新性功能的更新，一方面系特斯拉在 22 年 11 月更新的版本开始大规模推送 FSD beta，对驾驶员不再要求安全评分 (限北美地区)，此前的安全评分对 FSD 应用拓展有一定限制。

图表 37: 特斯拉 FSD 全球搭载情况



资料来源: Troy Teslike、华泰研究

图表 38: 北美地区特斯拉 FSD 分车型搭载情况



资料来源: Troy Teslike、华泰研究

往后看我们认为北美地区 FSD 或将加快，中国地区落地 FSD 有待观察。自 2016 年以来，美国在政策端对自动驾驶的关注较高，持续推出相应的支持性文件，虽在国会层面未完全统一对自动驾驶的法律，但目前暂无州政府正式禁用自动驾驶功能，我们认为特斯拉 FSD beta 在北美有一定主场优势，随着 FSD 解锁更高阶智驾功能，有望进一步提升北美渗透率。反观中国，我们认为 FSD beta 落地仍有待观察，或以部分功能解锁的形式落地。一方面特斯拉 FSD 采用的 HW3.0 系统为纯视觉方案，依靠摄像头采集数据来建立实时道路模型，属于地图测绘业务，我国禁止外资进入地图测绘领域，特斯拉或采取苹果公司的处理方式，建立独立的道路数据库。一方面中国道路复杂程度高于美国，用于训练智驾算法模型的数据量级或将更大，而特斯拉建立于上海的数据中心无法连通美国的超级计算机，因此 FSD 暂时难以获得超级计算机的算力加持，特斯拉或推出“FSD 中国版”，解锁部分智驾功能，以降低整体的开发成本的开发周期。

硬件：自研 FSD 芯片+准中央式集中架构+自研控制器，树立行业标杆

(一) FSD 芯片：早期 Mobileye-英伟达过渡-自研 FSD，把握了智能化底层竞争壁垒
 特斯拉智驾硬件系统经历四代迭代，主控芯片从外采走向自研，掌握了自动驾驶话语权，24 年起进入 FSD2.0 的 HW4.0 新时代：

(1) HW1.0 (2014 年)：早期特斯拉受限于研发资金不足、自研资源较弱，自动驾驶系统依赖 Mobileye 的芯片和核心软件算法，采用单颗 Mobileye EQ3 系列摄像头+1 颗毫米波雷达+12 颗博世的中程超声波雷达。该时期特斯拉的工作主要落脚在多传感器融合路径，并着手组建自身的视觉感知软件算法团队 Vision，储备应用层的软件技术以替代 Mobileye。

(2) HW2.0 (2016 年 10 月)：因 Mobileye 智驾理念和开发节奏与特斯拉冲突，特斯拉放弃 Mobileye 方案，采用英伟达 DRIVEPX2 芯片作为过渡。HW2.0 采用英飞凌 TriCore 的 MCU 芯片+8 颗摄像头+12 颗远程超声波传感器+1 颗前置的博世的毫米波雷达，算力提升到 12TOPS (是 HW1.0 的 48 倍)，功能实现上，HW2.0 较 HW1.0 增强了感应功能、配备

了 AP 导航功能。该时期特斯拉掌握了图像识别算法、多传感器融合、应用层软件开发。

(3) HW2.5 (2017 年 8 月): 该版本是对 HW2.0 的更新, 主要提高了冗余度和系统可靠性, 较 HW2.0 运算性能提高了约 80%, 同时将毫米波雷达的供应商从博世替换为大陆; 功能实现上, HW2.5 增加了行车记录仪、带有本地保存视频的哨兵模式功能。至此, 特斯拉自动驾驶系统的硬件基础基本完备。

(4) HW3.0 (2019 年 4 月): 特斯拉在 2017 年 4 月完成自研的专用智驾芯片 FSD 的测试, 2019 年 4 月 FSD 在 M3 上车, HW3.0 的总算力较 HW2.5 提高了 21 倍。FSD 芯片只保留了特斯拉所需的硬件、剥离了深度神经网络加速器 NNA 的通用功能, 由此成本较 HW2.5 降低了 20%。功能实现上, HW3.0 增加了车道标志和交通标志的识别功能。该时期特斯拉已具备全套芯片设计+图像识别算法+多传感器融合+应用层软件开发的能力。

图表 39: 特斯拉智能驾驶硬件系统迭代历程

项目	HW1.0	HW2.0	HW2.5	HW3.0	HW4.0(E)
发布时间	2014 年 9 月	2016 年 10 月	2017 年 8 月	2019 年 4 月	2023 年 4 月
摄像头	前置摄像头*1, 后置摄像头*1	360 度环视摄像头 (长焦 250m, 中焦 150m, 广角 60m)*8	360 度环视摄像头 (长焦 250m, 中焦 150m, 广角 60m)*8	360 度环视摄像头 (长焦 250m, 中焦 150m, 广角 60m)*8	12 个
毫米波雷达	Radar*1(160m/博世)	Radar*1(160m/博世)	Radar*1(170m/大陆)	Radar*1(170m/大陆)	高精度 4D 毫米波雷达
超声波雷达	Lidar*12(5m)	Lidar*12(5m)	Lidar*12(8m)	Lidar*12(8m)	Lidar*12(8m)
芯片/核心处理器	Mobileye EyeQ3*1	Nvidia Parker SoC *1 Nvidia Pascal GPU *1 英飞凌 TriCore MCU *1	Nvidia Parker SoC*2 Nvidia Pascal GPU *1 英飞凌 TriCore MCU *1	FSD 芯片*2 (CPU 核*4*3) NPU*2	FSD 芯片*2 (CPU 核*4*5) NPU*3
ROM	256 兆字节	6GB	8GB	LPDDR4 8*2GB	GGDR6 16*2GB
FPS	36	110	110	2300	-
TOPS	0.256	12	12	144	300-500 (单个 216)
内存	-	-	-	16GB, 8xLPDDR4	32GB, 16xGGDDR6
GPS 高精度定位模块	-	-	-	双频 GPS 模块 NEO-MBL-01A-81	三频 GPS 模块接口, 新增 L5 频率
云计算平台	英伟达 Tegra 3	英伟达 Drive PX2	英伟达 Drive PX2	基于英伟达 A100 组建	超算平台 Dojo
应用场景	高速公路和行车环境	高速公路 NOA、拥堵、复杂路段	高速公路 NOA、拥堵、复杂路段	城市和高速 NOA、有信号灯的复杂路口、停车标志等	城市和高速 NOA、有信号灯的复杂路口、停车标志等
系统功能	GPS 和高分辨率数字地图系统 道路中心驾驶巡航系统 交通感应巡航控制系统 防撞提醒 (紧急避险及各种警告) 行车对象识别 (区分半挂车、汽车、摩托及人) 辅助变道 (指示/信号灯变道) 自动泊车 (自动泊车与车位自动) 自动高/低光束头灯 避开有车辆车道功能	新增: 增强感应能力 具备 AP 导航 具备行车记录仪 具备自拍摄像头	新增: 行车记录仪 自拍摄像头	新增: 垃圾桶、车道标志和交通标志的识别功能 信号灯及 Stop Sign 识别及反馈 召唤功能	新增: 紧急车辆检测功能, 优化弱势群体识别功能 在无地图数据道路上行驶识别其他车辆转向灯 其他: 数字地图系统/自动辅助转向/主动巡航控制/车内驾驶注意力监督/自动辅助导航驾驶/束头灯/自动泊车/自动辅助变道/行车对象识别/停车灯和停车标志预警/自拍摄像头/行车记录仪/AP 导航/防撞提醒/交通信号灯和标志辅助控制/无图数据道路上行驶/信号灯及停车标志识别及反馈/感应能力/交通感应巡航控制系统/应急车辆检测/识别其他车辆转向灯/召唤功能/车道避让/道路中心驾驶巡航系统/智能倒车

资料来源: 汽车之家、盖世汽车、特斯拉官网、佐思汽研、云辇汽车、Greentheonly、华泰研究

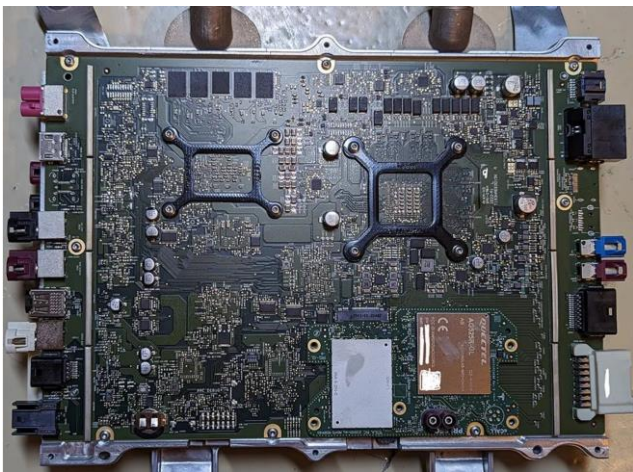
HW4.0 传感器架构升级且搭载二代 FSD 芯片，性能全面升级。24 年 2 月，特斯拉官宣 MY 全系车系将配备 HW4.0，包括超远距离双目摄像头和 500 万像素摄像头，且芯片算力比 HW3.0 提升了 5 倍。根据海外 Greenthenly 报道，HW4.0 的摄像头预计从 8 颗提升到 12 颗（使用 11 颗，另 1 颗用于冗余）、新增 1 颗 4D 毫米波雷达、芯片算力或升级为 7 纳米的 FSD2.0（总算力或提升 3-5 倍）、内存或从 8 颗 LPDDR4 升级到 16 颗 GDDR6（开辟车载领域应用 GDDR 的先河）、CPU 内核从 12 个增至 20 个。

HW4.0 或成为车型冲量的关键，但价格和购买方式仍需观察：

(1) 根据 Greenthenly，HW3.0 或将不能直接升级为 HW4.0，可能系二者在造型、接口、面积上的差异较大，不能直接替换硬件。我们认为 HW4.0 硬件配置高于 HW3.0，或将释放更多更高级的自动驾驶功能，但考虑到 HW3.0 与 HW4.0 的硬件或无法直接替换，后续需关注特斯拉如何向已购买 FSD 产品的消费者升级。

(2) 二代 FSD 芯片或有较高的 BOM 成本：摄像头模组+毫米波雷达+计算盒子的总 BOM 成本约 1500-2000 美元，FSD 芯片价格或随出货量提高而快速降本（根据佐思汽研，假设 FSD 二代出货 30 万片，FSD 对应销量 15 万辆：7 纳米芯片一次流片成本 3000 万美元；晶圆制造成本和封装成本约 150 美元；研发成本 900 万美元；30 万片出货量对应成本 280 美元，而 60 万片出货量对应成本 215 美元），但软件部分成本可能较高，综合看 FSD 二代选配价格或超 2 万美元，较美国本土选配 FSD 的当前价格高出 0.5 万美元。而 24 年 2 月，特斯拉 MY 官宣升级 HW4.0 硬件，同时推出 8000 元新春优惠、2000 元选配“快银”车漆等政策，实现“加量不加价”，我们认为若 FSD 顺利落地中国，在高性能智驾版本帮助冲量+FSD 较快渗透可观保有量的双轮驱动下，FSD 二代芯片成本有望较快下降。

图表40：特斯拉 HW4.0 的 PCB 拆解情况



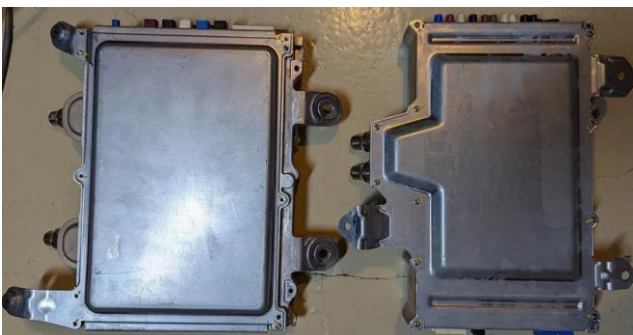
资料来源：车东西、华泰研究

图表41：特斯拉 HW4.0 搭载的 FSD2.0 芯片



资料来源：汽车之家、华泰研究

图表42：特斯拉 HW4.0 (左) 与 HW3.0 (右) 直观上存在较大差别



资料来源：车东西、华泰研究

图表43：特斯拉 FSD 一代与二代对比情况

Model	Tesla Full Self Driving Chips	
	FSD1	FSD2
CPU Cores	12 (3x4) A72	20 (5x4) Armv8?
CPU Frequency	2.2 GHz	2.35 GHz
GPU	Mali G71 MP12	Mali G71 MP12
GPU Frequency	1.0 GHz	Unknown
NPU	2	3
NPU Frequency	2.0 GHz	2.2 GHz
NPU Performance (Individual)	36.86 TOPS	40.55 TOPS
NPU Performance (Total in SoC)	73.7 TOPS	121.65 TOPS
Memory	128-bit LPDDR4	128-bit GDDR6
Memory Speed	4266 MT/s	14000 MT/s
Memory Capacity	8 GB semidl	16 GB
Memory Bandwidth	68.3 GB/s	224GB/s
uArch	Cortex-A72	Cortex-A72
Manufacturing node	Samsung 14 nm	Samsung 5 nm
TDP	36Watts	Unknown

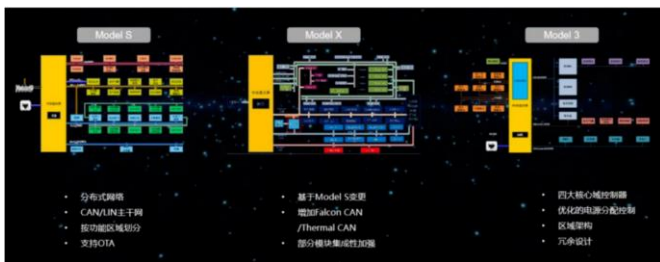
资料来源：芯智讯、华泰研究

(二) E/E 架构：率先产业化准中央集成式架构+自研控制器，掌握智能化竞争利器

特斯拉是汽车产业 E/E 架构变革的先行者，在 Model 3 上率先落地准中央集成式架构。整车架构分布式-域集中-中央集成架构的趋势已基本确立，特斯拉 12 年在 MS 上划分了功能域，包括动力域、底盘域、车身域、ADAS 域，具有域架构的雏形，17 年在 M3 率先落地了准中央集成架构，即中央计算+区域控制，整车分为了中央计算模块 AICM+左车身控制模块 LBCM+右车身控制模块 RBCM+前车身控制模块 FBCM，其中 LBCM 负责左车身便利控制+转制动+助力等，RBCM 负责右车身便利控制+底盘系统+动力系统+热管理等，AICM 负责自动驾驶模块+信息娱乐模块+车内外通讯，并保留个别负责外设的 ECU 分散布置。

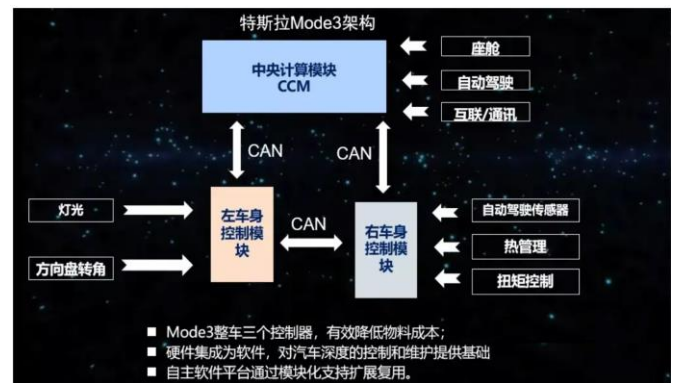
但严格意义上 M3 属于准中央集中式架构，而非真正的中央集中式架构，其通讯架构仍以 CAN 总线为主，中央计算模块集成了影音娱乐/自动驾驶/车内外联网模块，各模块独立运行各自的操作系统，但特斯拉的中央计算+区域控制的框架已领先其他车企 6 年。小鹏、蔚来、理想等新势力车企通过分布式-域集中-域融合的迭代路径向特斯拉追赶，小鹏 22 年和零跑 23 年进入跨域融合的准中央集中式架构，目前主流车企的整车架构大多为域集中+MCU。

图表44：特斯拉电子电气架构演进历史



资料来源：《软件定义汽车，架构定义软件》(2020,黄少堂)、华泰研究

图表45：特斯拉 Model3 电子电气架构



资料来源：《软件定义汽车，架构定义软件》(2020,黄少堂)、华泰研究

特斯拉逐步强化自研控制器，利于掌握智能化灵魂+降低显性成本。特斯拉的整车内控制器自研比例逐步提高，MS 20%→MX 40%→M3 56%→MY 61%→Cybertruck 85%→下一代车型计划 100%自研。其中，自研部分主要为决策层控制器，如自动驾驶域控制器、智能座舱域控制器、自动驾驶芯片等，非自研部分主要为感知层传感器，如摄像头与联创电子 Aptina 合作，激光雷达与 Luminar 合作，毫米波雷达与法雷奥等合作，超声波雷达与奥迪威合作。长期看，特斯拉自研控制器利于保持 E/E 架构升级的领先性，真正掌握智能汽车时代的灵魂，以及节省显性成本，保持市场的价格优势：

(1)“掌握灵魂”：一方面特斯拉自研控制器利于突破功能域，使迭代更灵活，OTA 可以“常用常新”，自研率较低的传统车企 OTA 或只能常更新车载娱乐功能，重大功能更新仍需依赖外部供应商配合。一方面自研控制器利于把控整车架构的设计、快速推进 E/E 架构迭代升级，更彻底变革域集中，特斯拉升级速度和功能部署不依赖外部 SOC 芯片供应商，能真正把握智能汽车的灵魂。根据 3IS 对 2021 款的 MY、大众 ID.4、福特 Mach E 的电子电气架构对比，MY 的 ECU 数量和 Lin 总线数量均为另外两款车的一半左右，而 M3 域控架构的集成度较大众和福特更领先。同时特斯拉布局 E/E 架构领先其他车企 6 年，后期其自研控制器构筑的壁垒将更难以突破。

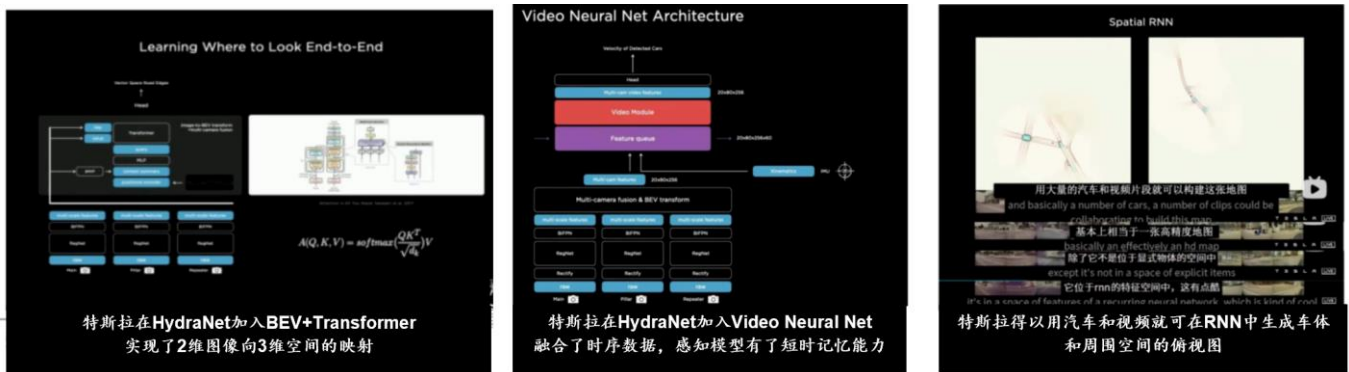
(2) 降本：长期看 E/E 架构升级将从软件、硬件、供应链管理三方面节省显性成本。①硬件方面，集中式架构将直接减少线束和 ECU 成本，特斯拉 MS 的功能域集中架构到 MY 的准中央集中式架构，线束从 3km 缩短到 1km。同时，集中过程中域控制器也在不断集成，而中央集中式架构最终导向 SoC 的复用，可最大化算力使用效率，进而降低域控制器和芯片成本。根据 Nullmax，行泊一体域控从分离式到集成式，减少一个域控制器可降本 30%，而单 SoC 系统较分离式域控可降本 50%。②软件方面，根据高工智能汽车，E/E 架构演进伴随的 SOA 分层式整车及数据接口设计平台，可使车载智能系统的软件适配成本降低 85%。③供应链方面，管理域控、芯片的供应商数量下降，对应 OEM 的供应链管理成本也下降。

算法：感知模型快速迭代，持续提高感知精度和长尾问题覆盖度，奠定纯视觉路线的技术基础

2020 年前特斯拉感知方案局限在二维图像数据，自动驾驶系统尚未覆盖情况复杂的城市场景，20 年 8 月 AP 团队开始对 FSD 重写底层代码并重构算法架构，从 21-22 年特斯拉在 AI Day 公布的成果来看，其感知算法取得了较大突破，弥补了纯视觉路线在感知层的不足：

(1) 2021 年 AP 团队在感知模型加入了 BEV+Transformer+Video Neural Net，完善了感知模型的算法能力和预测能力。通过在特斯拉的感知模型 HydraNet 中加入 BEV+Transformer，实现了 2 维图像向 3 维空间的映射（具体而言，BEV 鸟瞰图将图像通过 RegNet、BiFAN 提取特征后，把 8 个摄像头的图像组合成一个 3 维图像），其次将视频模块加入神经网络训练，即在加入了 BEV Layer 的 HydraNet 中加入了 Video Neural Net，融合了时序数据后的感知模型具有了短时记忆能力，能够在实际行车过程中进行大量预测。2021 年特斯拉 AI Day 上，AP 团队的成果显示，用大量汽车和视频片段即可在 RNN（循环神经网络）中构建类似高精地图的俯视图。

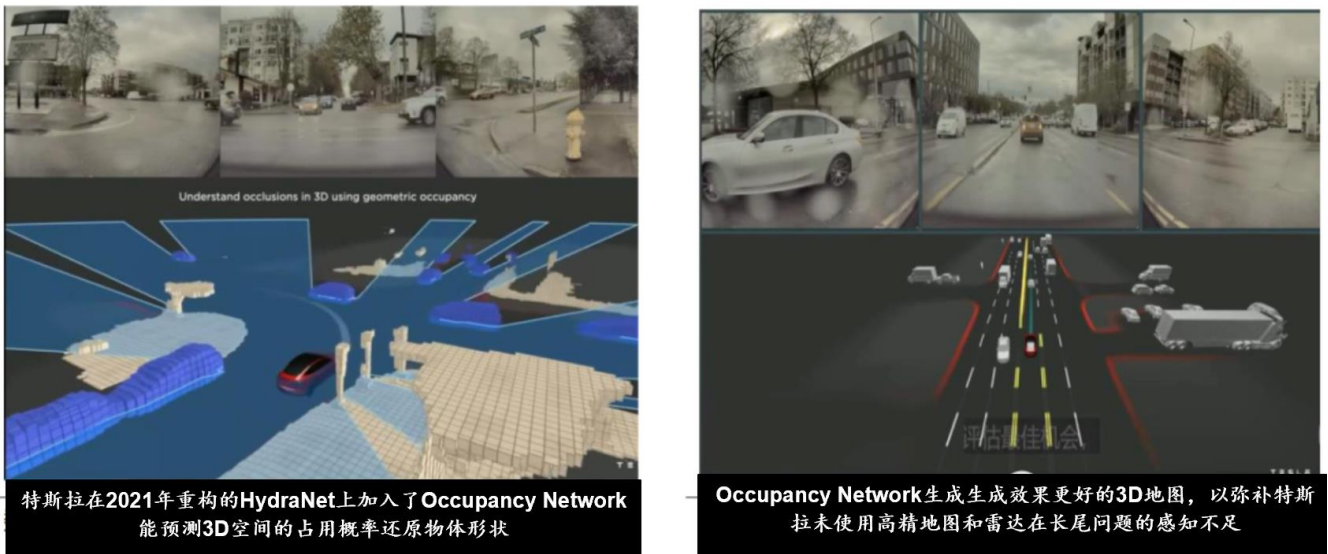
图表46：2021 年特斯拉 AI Day 展示加入了 BEV+Transformer+Video Neural Net 的 HydraNet



资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

(2) 2022 年 AP 团队在感知算法模型加入了占用网络 Occupancy Network 和矢量地图 Lane Network，进一步提升感知模型的精度和对长尾问题的覆盖度。具体而言，特斯拉进一步在 HydraNet 上加入了 Occupancy Network，其核心在于将现实世界映射到向量空间，具体而言，其通过预测 3D 空间的占用概率还原物体形状，将扫描的物体边缘划分为立方体并渲染到向量空间，最后能生成效果更好的 3D 地图，以弥补特斯拉未使用高精地图和雷达在长尾问题的感知不足。此外，对于摄像头无法覆盖的区域，FSD 可通过 AI 编译器+推理引擎，预测可能出现的路缘和道路标线。同时针对特斯拉 BEV 空间分割得到像素级别的车道不足用于轨迹规划的问题，特斯拉引入了在线矢量地图构建模型 Lane Network，解码了车道线的拓扑结构，能更准确判断车辆是否进入了另一条车道。

图表47：2022年特斯拉 AI Day 展示加入了 Occupancy Network 的 HydraNet



资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

图表48：特斯拉构建了矢量地图，弥补 BEV 构建的像素级车道的不足

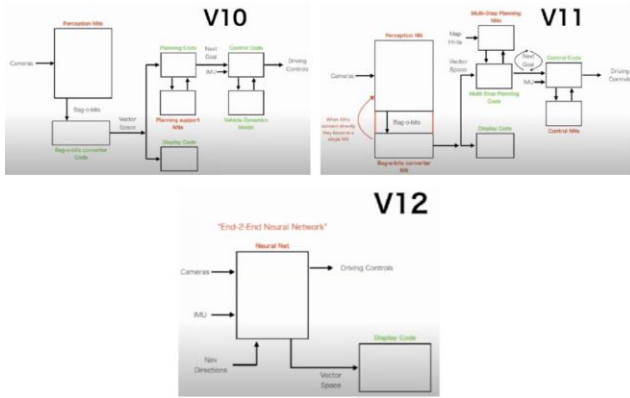


注：矢量地图，圆点为车道线关键点，蓝色为车道中心线
资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

(3) 2023 年落地感知层和决策层的端到端大模型，再创自动驾驶新篇章。 23H2 马斯克展示了 FSD Beta V12 的端到端大模型，由端到端模型代替自动驾驶软件，FSD Beta V12 将原先的 30 万行代码缩减到 3000 行。传统的自动驾驶软件是划分清晰前后关联的模块化分层，即感知定位+规划决策+执行控制，基于感知结果和既定规则，自动驾驶软件代码实现规控；而端到端大模型模糊了感知层和决策层、以及决策层和执行层的界限，神经网络自动完成感知-规控-执行，简单理解为端到端大模型的自动驾驶没有在软件代码的层面生成指令，下发到各个软件模块，让软件根据各种场景进行决策。实际是开发范式的转变，2017 年特斯拉 Autopilot 团队主管 Andrej Karpathy 提出软件实现形式将由基于规则的编程转向基于神经网络的模型，先前业内已实现感知层主体变为神经网络，FSD V12 的进步在于决策层主体改为神经网络。

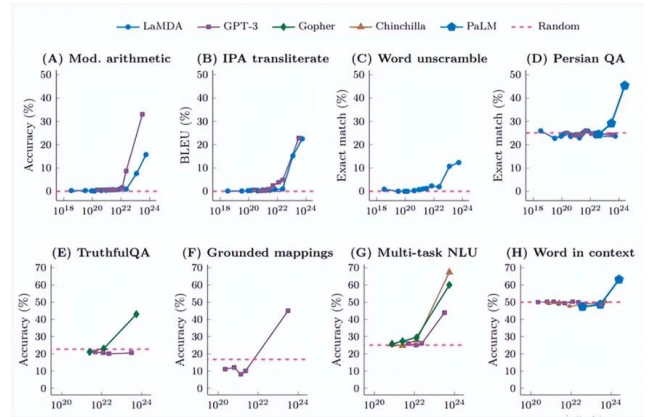
我们认为端到端大模型利于大幅提升模型的训练效率和性能上限,或打开特斯拉 L3 智驾新篇章。传统自动驾驶模型需海量规则代码编写和高维护成本,而端到端大模型的规模效应更强,神经网络的规划和决策能力可通过“投喂”驾驶视频+训练中心训练,不断调整优化模型参数,车端只需把大模型部署到芯片,OTA 可从刷软件转变为刷参数。同时,当模型突破某个规模节点时,大模型的性能有概率实现显著提升,出现涌现现象。

图表49: 特斯拉 FSD Beta V10 至 V12 架构演进变化



资料来源: Herbert Ong、华泰研究

图表50: 大语言模型的涌现现象



资料来源:《Emergent abilities of large language models》(Wei J et al, 2022)、华泰研究

(4) 构建 World Model, 开启自动驾驶的 ChatGPT 时刻。 NLP 领域利用生成模型词语接龙或词语填空类似简单有效的自监督训练方法,训练出参数规模高达百亿千亿级别的大语言模型,而计算机视觉领域非常依赖有标注的数据和监督学习,模型的规模限制于价格高昂的标注数据,发展较 NLP 领域较慢,但其优势在于数字图片存储尺寸是文本存储尺寸的几万倍,若有有效训练方案,模型可更逼近人类的智力水平,而 LLM 大语言模型仅依靠文本学习,实际难以匹敌人类的智力水平。近年来, Midjourney 和 Stable Diffusion 等图像生成模型通过生成模型输入已知环境情况并预测未来场景,构建出了计算机视觉领域的自监督 Foundation Model。

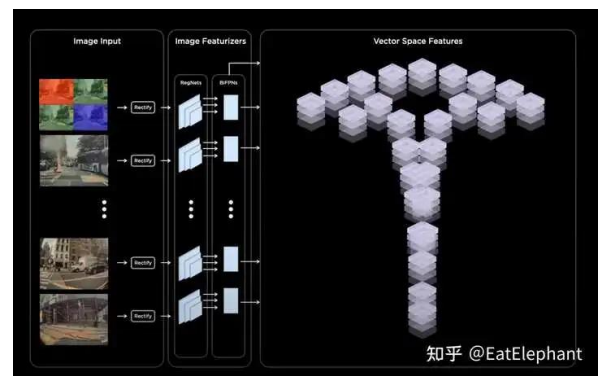
特斯拉的 World Model 凭借自动驾驶车辆采集的大量实景视频数据,利用生成模型去生成未来场景来和真实的未来时刻数据对比,从而构建 loss,摆脱了用标注信息训练模型的弊端。World Model 不仅能生成 RGB 空间图像,还能生成类似标注的语义信息,说明其具有生产标注数据以及一定语义理解推演的能力。我们认为生成式的 World Model 于自动驾驶有重大意义:其可被用来作为仿真工具生成仿真数据,甚至可以生产 Corner Case 的数据,此外,World Model 有潜力在自动驾驶领域成为 GPT 一样的 Foundation Model,具体的自动驾驶任务可基于该 Foundation Model 做研发构建。

图表51: World Model 能生成 RGB 空间图像和类标注的语义信息



资料来源: Tesla 2023 CVPR、华泰研究

图表52: World Model 可被用来当作仿真工具来生成仿真数据



资料来源: Tesla 2023 CVPR、华泰研究

算力：超算中心为 FSD 训练的关键，或为特斯拉定义科技公司的基石

超算中心为训练 AI 模型的关键，特斯拉以自研+外采两条腿摸石头过河。2021 年特斯拉在 AI Day 上推出 Dojo 超级计算机用于 AI 机器学习，Dojo 配置了特斯拉自研的 AI 训练芯片 D1，其单片 FP32 算力可达 22.6TOPS，同时具有 GPU 级的计算能力和 CPU 级的连接能力，特斯拉将 25 个 D1 芯片连接组成独立的训练模块，单模块的算力高达 9PFLOPs，每秒可处理 9 千万亿次。同时基于软硬件一体化和全栈自研的原则，特斯拉为 Dojo 开发了专属的全栈软件系统以及加解码和读写环节的加速器，以高效利用数据。2023 年特斯拉宣布，计划在数据中心部署 7 个由 Dojo 系统机柜组成的集群，每个集群由 10 个 Dojo 机柜组成，用于处理 FSD 的 AI 模型，2024 年 1 月特斯拉宣布耗资 5 亿美元，在纽约布法罗的 Gigafactory 建造巨型 Dojo 超级计算机集群。但特斯拉并未完全脱离英伟达的算力支持，24 年马斯克称，特斯拉在英伟达硬件的支出将超过 5 亿美元。

Dojo 或为特斯拉科技属性的基石。短期看，特斯拉自研 Dojo 或出于英伟达芯片产能受限，解决视频数据模型训练的效率问题，以加快 FSD 的迭代更新，长期看，Dojo 超算中心高稳定、高并行算力、减少计算损耗，有望降低综合成本，同时，Dojo 有望突破端到端大模型，延伸到人形机器人的赋能。虽历史上 Dojo 量产进度出现明显延迟，但在技术维度上，Dojo 集中展现了特斯拉在 AI 领域的多种技术探索：

(1) **提效：**Dojo 最初设想的目标是解决海量驾驶视频数据的模型训练。早期特斯拉部署了基于英伟达 GPU 的用于云端计算的超级计算机，但随视频数据指数级增长，其 GPU 数量从早期的 1500 个倍数增长到 1 万个+，同时，GPU 虽有强大的 AI 计算能力，但处理视频数据此类单一任务的效率低，相比之下，**特斯拉自研的 D1 芯片配合编译器在自动标注任务能实现 3.2 的计算性能，占用网络任务能实现 4.4 的计算性能，同样成本下，Dojo 能实现 4 倍的性能，能耗比提升 1.3 倍，占地面积缩小 5 倍（特斯拉 2022 AI DAY）。**

(2) **降本：**英伟达 A100/H100 芯片售价为 1 万美元/4 万美元，21 年特斯拉用 A100 构建的超级计算机硬件投入超 3 亿美元，若用 H100，则特斯拉训练集群需 1 万个，GPU 成本可高达数亿美元。按照特斯拉原先设想，Dojo 总算力将在 24 年突破 100Exa-Flops，相当于 30 万片 A100 的算力，对应 30 亿美元的显性成本。同时，Dojo 能减少计算效能损耗，相邻芯片的数据传输会发生计算效能损耗、不同机箱的损耗高达 80%，而 Dojo 一个机箱相当于集成了 300 个芯片为计算单位，用网卡连接一个小显卡中 25 块 D1 芯片，可以比 GPU 组合降低数据传输延迟 30 倍。

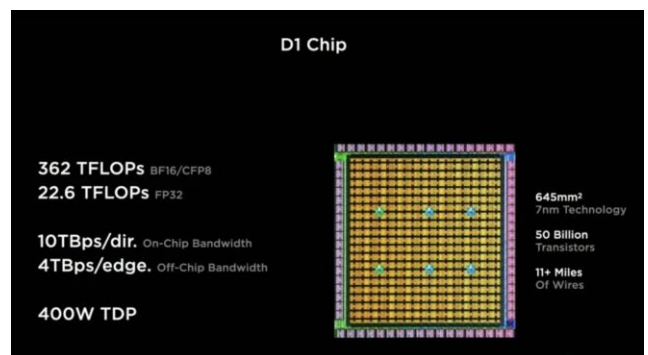
(3) **赋能 FSD：**Dojo 或能赋能特斯拉进一步突破端到端大模型，除了自动驾驶，也可为感知规控更复杂的人形机器人 Optimus 提供算力。

图表53：特斯拉 AI 团队发布 Dojo 产品线规划



资料来源：特斯拉 AI 团队 Twitter 账号、华泰研究

图表54：特斯拉 Dojo 应用的 D1 芯片



资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

在人工智能愈演愈进下，我们认为 FSD 或构筑特斯拉的核心竞争壁垒，主要系全栈自研+数据算法飞轮降本+软硬件能力迁移性强：

(1) 全栈自研+形成迭代闭环，数据-算法飞轮效应释放，或推动特斯拉实现更高阶智能功能的低成本落地

自动驾驶的落地依赖数据、算力、算法的协同发展，特斯拉目前已实现全栈自研，形成了自动驾驶快速迭代的闭环：数据上，当前特斯拉在仿真驾驶场景构建的成熟度较高，已实现迅速标注、可复现场景、模拟长尾场景等功能，截至 2022 年，特斯拉已通过仿真算法获得了 31 亿张图片、4.8 亿标注。在模拟数据之外，特斯拉利用独创的影子模式+车队数据上传的模式，持续收集真实驾驶场景的数据，以覆盖长尾问题，叠加特斯拉推出的人工标注+自动标注方法，数据处理效率大幅提高，在可训练用数据量级与数据处理上均跑赢行业；算法上，其感知模型 HydraNet 快速迭代完善，近两年融合了 BEV+Transformer+Video Neural Net+Occupancy Network+Lane Network，2023 年过渡到端到端深度学习，感知精度和深度不断提升，为纯视觉路线提供了坚实支撑；算力上，特斯拉已上车自研 FSD 芯片的 HW 硬件系统，同时配备了 Dojo 超算系统支撑高效数据训练、快速算法迭代。

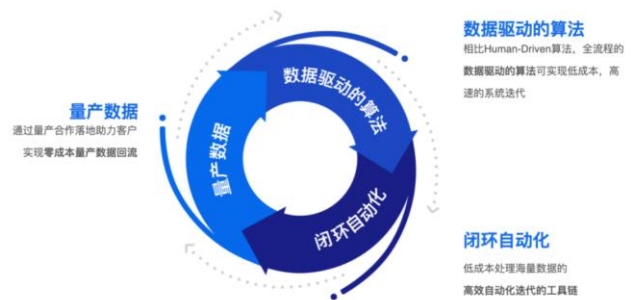
数据-算法飞轮有望实现 L4 级功能落地总成本的量级降低。规模化 L4 的落地总成本可分为数据成本+研发成本，对于特斯拉而言，其算法模型已有相当数据量级，随着数据量级继续扩大，算法模型依托大数据可自动化解决大部分研发问题，长期看可降低研发成本；对于数据成本，我们认为长尾问题的数据成本或占比更大，主要系自动驾驶的终局要求其安全水平至少与人类驾驶员相当，且根据 Momenta，L4 的商业化落地需千亿公里测试、解决百万长尾问题，对于特斯拉而言，一方面可通过影子模式持续积累长尾数据，一方面随着交付车型上量，在数据-算法飞轮闭环下可回收大多长尾场景数据，从而降低数据成本。

图表 55: L4 级功能规模化落地的总成本拆解



资料来源: Momenta、华泰研究

图表 56: 数据-算法飞轮效应助力 L4 降低综合落地成本



资料来源: Momenta、华泰研究

(2) FSD 关键能力迁移性强，人形机器人或与 FSD 实现部分软硬件共用。2022 年 AI Day 特斯拉发布了人形机器人 bot Optimus，我们认为人形机器人与 FSD 在数据调度、数据处理、算法模型等关键能力上具有较高共用性，具体而言：Optimus 的硬件生产可共享特斯拉汽车的供应链；Optimus 的软件架构中可应用 FSD 的感知算法、规划控制模型（机器人的规控场景更复杂），同时机器人涉及室内环境建模，可借鉴 FSD 的 3D 地图构建经验，综上所述我们认为 FSD 可迁移的成熟的软硬件能力或加速人形机器人商业化落地。

生产能力：高效可进化可复制的工厂+多重降本手段

我们认为特斯拉生产端的竞争力围绕两条相辅相成的逻辑，怎么搭建高效率的工厂，以及怎么最大程度地降本。特斯拉造车走出了一条正循环的路：上半场特斯拉打造灵活性高可进化的高生产效率工厂→全球产能布局→复制工厂模式→扩大规模效应，而规模效应可实现降本、获得更大的供应链话语权从而获得有利采购价格，特斯拉爬出了产能地狱并逐步降低了制造成本；下半场特斯拉进行提高国产化供应+改善工艺+技术优化→工厂相应做灵活变化→进一步降本。根据马斯克，“传统制造业的竞争即是工厂的竞争”“造车不难，关键是怎么造出福特汽车的胭脂河工厂”，特斯拉在短短十年内实现了单年 180.8 万辆的交付量，并持续降低汽车制造成本，我们认为正是卓越的工厂生产和管理造就了特斯拉独特的生产竞争力，纵使特斯拉的电池技术和一体压铸生产工艺持续为同行学习，也难以被对手超越。

布局高效率高灵活可复制的超级工厂，打造全球领先的生产能力

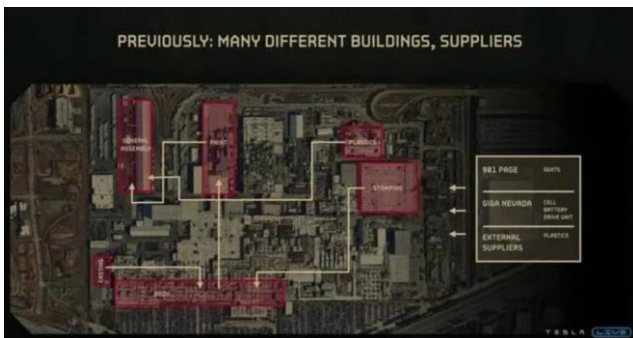
特斯拉工厂的竞争力体现为灵活生产+模式可复制+能力持续进化：

灵活的生产模式助力特斯拉攻克产能制约，成为其宝贵的量产经验。传统汽车生产是流水线每个流程只重复一个工艺，机械臂等自动化设备的作用是快速生产而不是适应变化，而特斯拉为攻克产能制约，采用了以物流物料为中心组织生产，引入了工站控制 Station Control：软件载体是 MOS 物流物料管理系统和 MES 生产执行系统，前者掌握物料情况，是生产的源头，后者调动人员和设备，是生产的实现，硬件载体是传感器和机械臂、AGV 等设备。工站控制加快了汽车的量产效率，当某个流程零件缺失或变化，系统可以快速告知设备或工人跳过这个环节，而产线继续运转，真正实现了量产车型在线小步迭代，而且工站可以合并精简，大幅提升生产节拍、减少工位数量、提高制造速度。

组织架构具有灵活性：为攻克产能制约，特斯拉招聘了很多非传统汽车行业的人，跳出圈子思考问题，工站控制 Station Control 正是由汽车外行提出。同时特斯拉在内部采取赛马机制+333 工作制，由不同小组提出不同创新方案，快速创新快速试错并快速回到正轨。

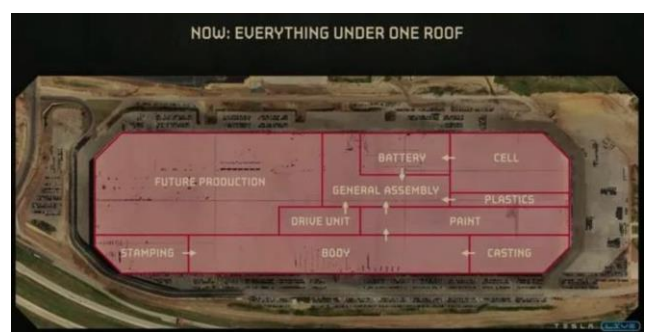
工厂模式可复制可进化：特斯拉工厂的可贵之处在于几大工厂是相互学习相互进步的，先进的技术 and 模式同步给各个工厂。如 GA 4 被验证的生产方式在 2019 年被复制到了上海 GA，上海工厂可在不扩建厂房的情况下，将产能提升 20% 以上。得益于零部件功能集成、数量减少和产线迭代，Model 3 的总装步骤从 2017 年的 198 个减少到了 20H1 的 43 个；而上海 GA 后续又优化了空间利用效率、压缩了物流时间，即把原先独立分散的四大制造流程整合到占比 80 公顷的厂房，各环节用多层结构（上层制造下层运输），后上海模式复制到了柏林工厂和得州工厂，按照峰值生产效率，得州工厂生产一辆汽车仅需 45 秒，而百年企业奔驰的成熟生产线，生产奔驰 C 级车需 70 - 90 秒；加州工厂尝试了一体压铸，后运用在所有汽车工厂中，进一步优化生产效率。

图表 57： 特斯拉传统工厂布局情况



资料来源：公司官网、华泰研究

图表 58： 特斯拉新工厂布局情况



资料来源：公司官网、华泰研究

目前特斯拉已有 6 个工厂负责汽车、三电系统、储能产品制造，其中超级工厂为内华达/纽约/上海/柏林/得州，墨西哥超级工厂处于在建状态，而负责汽车生产的主要为弗里蒙特/内华达/上海/柏林/得州，产能最高为上海（95 万）。我们认为特斯拉全球建厂意义在于规避本地化保护，强化区位优势获得更低生产成本，以及面向全球市场。截止 23Q4，特斯拉汽车产能合计达 235 万辆，支撑着 180.8 万辆的汽车交付量。根据马斯克计划，特斯拉需建设 10-12 个工厂，而原有工厂仍存在扩产空间，我们认为特斯拉新老工厂扩产或释放可观产能，将继续巩固公司全球领先的生产能力，且受益于全球化布局，特斯拉更易打开全球市场空间，同时考虑到全球化产能布局或受地缘政治、本土政策等外部不可控因素影响，我们对新老工厂扩产速度保持中性态度。

图表59： 特斯拉全球工厂布局情况

工厂	开业日期	开工时间	开业时间	制造项目	汽车产能(万辆, 截止 23Q4)
弗里蒙特	2010.10	2010.10	2012.6 交付第一辆车	Model S/X/3/Y; S/X 型电动马达; 使用来自日本的电池芯在公司内部组装 MS/X 电池组。待产 Roadster 跑车 (第二代); 试产 4680 电池	MS/X: 10 M3/Y: 55
内华达 Giga1	2016.7	2014.7	2016.7	Model 3/Y 型电动马达 (运往弗里蒙特); 用于 Model 3/Y 并组装成电池组的电池单元; 与松下合作生产 2170 电池; 储能 Powerwall; 组装卡车 Semi。待产全面量产 Semi, 100GWh 4680 电池	Semi:?
纽约 Giga2	2017	2014.9	2017 竣工生产太阳能电池, 2020.3 商业生产	太阳能屋顶; 超级充电器; 自动驾驶的数据分析	-
上海 Giga3	2019	2018.12	2019.10 开始生产	Model 3/Y; 增压器组装; 超级充电站。上海 Megafactory 预计将于 24 年开业, 每年可生产 1 万个 Megapacks	M3/Y>95
柏林 Giga4	2022	2019.11 宣布, 2020.5 开工	2022.3 开业, 2022.4 正式生产	Model Y (独家的午夜樱桃红和流银色, 暂售欧洲和中东)。待产满负荷生产电池 (Model Y, 以减轻内华达工厂负担)、4680 电池大规模量产、电池组、动力系统和座椅	MY>37.5
得州 Giga5	2021	2020.7 宣布+开始建设	2021.8 试生产, 2022.4 首次交付	Model Y : 4680 电池单元。待产 Cybertruck (计划于 2023 年 11 月首次交付)、Semi、4680 电池大规模量产	MY>25 Cybertruck>12.5
墨西哥 Giga6	计划 25Q1	2023.2 宣布, 2024.2 奠基	计划 25Q1, 完工时间 12-15 个月	待产 Model 2	-

资料来源: teslaside、华泰研究

一体压铸：特斯拉逐步突破材料、设备、工艺，有望落地前后地板+电池包一体压铸，进一步提效降本

一体化压铸工艺显著弥补了传统冲压+焊装工艺的短板，显著缩短汽车生产周期并提升量产效率。汽车制造的传统工艺分为冲压-焊装-涂装-总装，而一体化压铸技术通过一次高压压铸成型，合并了冲压和焊装环节，将除了外覆盖件和部分悬架件以外的白车身一次压铸为大型零件，相当于合并冲压和焊装工艺，显著简化生产流程、提高生产效率。特斯拉使用一体化压铸后交付能力得到明显提升，应用了一体压铸后地板总成的 MY 零件较 M3 减少了 79 个，焊点由 700-800 个减少至 50 个，下车体总成重量降低 30%，制造成本因此减少 40%。同时免热处理铝合金材料节省了热处理工艺流程，MY 的后地板制造时间从 1-2 小时缩减至 3-5 分钟，整体匹配调试周期由 3 轮缩短至 1-2 轮，节省了 3-4 个月时间。据我们测算，若最终实现白车身一体化压铸，新车量产周期预计可以缩短 7-11 个月时间，考虑电池成本则可合计节省 3617 元经济成本。

图表60： 传统冲焊工艺与一体化压铸工艺生产效益对比

生产流程	时间成本 (月)		经济成本 (元)		核心假设
	传统工艺	一体压铸	传统工艺	一体压铸	
车身开发	12	9	-	-400	一体化压铸简化开发流程、缩减开发人员，假设仅研发成本减少 10%，开发时间缩减 25%
工厂设备建设	18	16	20 亿	17.5 亿	一体化压铸焊接车间面积减少 50%，工厂总面积减少 10%，假设建设时间和成本相应减少，同时节省了焊装车间设备费用约 5000 万元
供应商选择&管理	6	4	-	-150	一体化压铸单一车型的车身结构件供应商从 7-10 家缩减为 2-3 家，假设供应链管理综合成本占营收 5%，一体压铸则节约成本 30%
生产调试	6	2	-	-	传统白车身的零部件需要 3 轮匹配调试、6 个月时间；根据特斯拉调试时间，假设一体化压铸减少 2 轮调试时间
冲焊/压铸节拍	冲压 15JPH 焊装 30JPH	一体化压铸 1500 人 24-48JPH	1500 人	1350 人, 单车制造人工成本-100	假设车间工作时间为一年 250 天、一天 8 小时、产能利用率为 80%，单台车需 2 件铸件 一体化压铸减少了工序流程，假设焊接车间节省工人 10%
电池成本	-	-	-	-2000	假设新能源车整备质量每降低 100kg，电池容量节省近 1.1kWh，一体压铸车身可减重 170kg 则电池容量可减少约 1.87kWh；假设锂电池成本 1500 元/kWh
合计	减少 7-11 个月		-3617 元		通用假设产量 10 万辆，单车营收 25 万、单车开发成本 4000 元、单车人工成本 990 元

资料来源: 建约车评、知化汽车、AI 汽车网、华泰研究预测

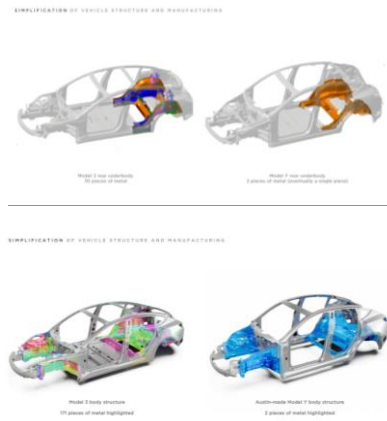
特斯拉引领行业一体压铸热潮，逐步突破材料、设备、工艺，向更高阶一体压铸进军：

(1) 后地板→前地板：特斯拉对一体化压铸布局从材料端出发，先实现技术和材料的专利突破，再引入大吨位压铸设备做好产能准备，继而针对下车体分部位布局一体化压铸，逐

步实现白车身的一体化铸造。2020年9月特斯拉宣布计划在 Model Y 的后底板应用一体化压铸工艺，2022年4月，特斯拉在德州奥斯汀工厂生产的 Model Y 成功将前后地板由 171 个零部件简化为 2 个零部件，减少了超过 1600 个焊点，一体化压铸产业化进程成功拓展至前地板。同时特斯拉将一体化压铸工艺从 Model Y 延伸至皮卡 Cybertruck 上。

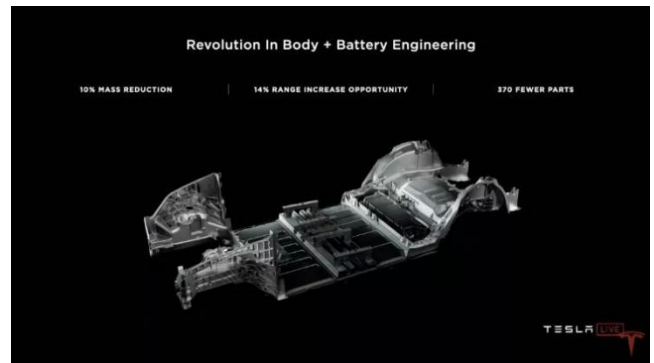
(2) 电池包：用 CTC 技术将电池包集成到下车体总成，形成车身与三电结合的新型一体化压铸工艺。针对三电系统较传统汽车额外增加的重量，特斯拉将电池包上盖和汽车中地板合二为一进行一体化压铸以实现减重。特斯拉 Model Y4680 的 CTC 版本计划用 2-3 个大型压铸件替换由 370 个零件组成的下车体总成，从而可实现减重 10%，续航里程增加 14% 的轻量化效果。

图表61： 特斯拉后地板一体化以及前后地板一体化示意图



资料来源：特斯拉公告、华泰研究

图表62： 特斯拉车身+电池一体化压铸方案



资料来源：特斯拉公告、华泰研究

(3) 有望实现前后底板+电池包一体压铸，特斯拉或创新性采用 3D 打印+工业砂模具+超大吨压铸机。根据 Insideevs，23 年特斯拉尝试前后底板与装有电池的中底板的一体压铸，而大型铸造件存在 Gigacast dilemma，即 1.5 m² 以上大型零件的模具的制造成本更高，大型金属磨具的设计成本约 400 万美元，重新制造需 150 万美元，生产中调整模具支出 10 万美元。为一体化压铸超大型零件，特斯拉或采用 3D 打印+工业砂模具，其设计验证成本为金属模具的 3%，验证周期至少是金属模具的 1/2，且在生产中支持可多次调整模具。同时，材料和设备有相应调整：通用铸件所用铝合金在工业砂模具与金属模具的表现不同，特斯拉或需重新配置铝合金以及优化热处理工艺；设备上该大型一体压铸件需达到 16000 吨位。

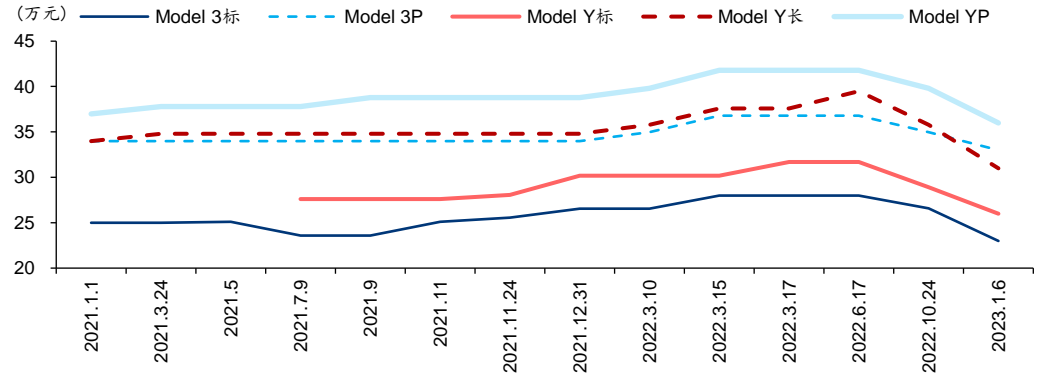
持续改进技术、优化工艺、提高供应链国产化率，最大程度降本扩利

受益技术与工艺优化+国产化供应链+规模效应，特斯拉得以持续降本。自特斯拉车型上市以来，其多次下调大幅售价，同时保持着一定的盈利水平，我们认为主要得益于特斯拉在生产端的卓越成本控制能力，具体而言：

技术与工艺大幅降本。(1) 平台化造车：根据特斯拉，M3 和 MY 共用约 76% 的零件（实际更偏向是共享底盘+电机+电池系统，差异化在于空间和坐姿），平台化造车利于发挥强规模效应降本。(2) 践行 DFA 设计指南：特斯拉车型设计始终坚持 DFA 设计指南的“减少零件数量、简化产品设计”。如 M3 通过电子电器架构集中化，ECU 从过去的数十个减少到十多个，零部件总数从 MS 的超过 3 万个减少到 1 万多个，线束长度在 MS 基础上减少了 50%；MY 进一步减少了车身零部件数量，同时进行序列组装和平行组装同时进行，减少了 40% 的生产占地面积、提升了 30% 的生产效率，资本支出和制造成本也同步下降。(3) 电池技术迭代，升级到 4680 及 CTC 底盘。4680 大电芯设计每千瓦时减少 14% 成本，生产流程简化减少了 75% 电池工厂投资额、节省了 18% 的成本。(4) 持续提高核心部件自研比例，获得更低成本的硬件。

国产化供应链叠加发挥规模效应。马斯克曾公开表示特斯拉汽车降本很大程度上受益于供应链的国产化，同时其交付量起量发挥规模效应，降低单车费用分摊和单车折旧摊销的同时，也提高与供应链议价的谈判权。

图表63：2021-2023年特斯拉多次大幅调价中国市场售价

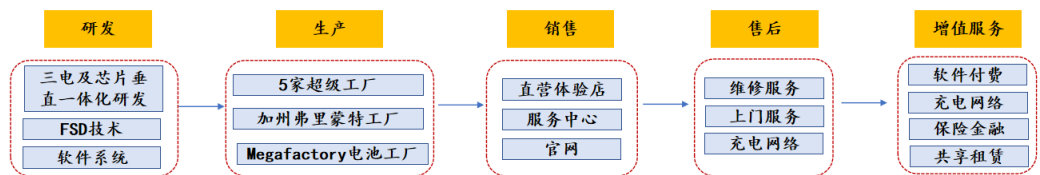


资料来源：特斯拉公告、华泰研究

销售能力：直销模式颠覆传统 4S 店，研产销服一体化

不同于传统车企经销模式，特斯拉通过直销构建研产销服一体化的完整生态链。国内主流汽车厂商普遍采用经销商 4S 店销售模式，而特斯拉则自建展示厅和体验店。在汽车销售的所有环节，包括研发、生产、供应、销售、售后上，特斯拉均选择自营。特斯拉的直销模式可视作将 4S 店一拆为三：一是直营体验店，主管售前咨询和试驾；二是服务中心，主管交付和售后；三是官网，主管销售，所有车辆均在官网线上下单，实行全国统一售价。截止 23 年特斯拉在北美、亚太、欧洲全球三大市场均有门店布局，以北美市场为主，亚太、欧洲为辅。北美共有 375 家体验店，241 家服务中心，其中，美国（341 家体验店，210 家服务中心）占据绝大部分；亚太地区 90 家体验店，105 家服务中心；欧洲 328 家体验店，230 家服务中心，门店及服务中心基本覆盖了所在区域所有主要国家。

图表64：特斯拉通过直销构建完整生态链



资料来源：未来汽车日报、公司官网、华泰研究

DHC 模式颠覆传统车企 4S 店销售链条。对于特斯拉，直营可更好打造品牌效应，消除中间商差价，同时也可以向后延长利润链，增强客户粘性：

(1) **从销售模式看**，自营体验店提供标准专业且不以现场成交为目的的体验服务，对于消费者而言，缩短了中间环节、降低购买成本，且由于下单支付只能通过官网进行，直营店无法提供折扣让利，解决了价格不透明问题。对于特斯拉而言，订单式生产有效地降低了产品库存和资金占用，同时通过直营门店可减少与消费者之间的隔阂，更直接便捷地对消费者进行营销，也可以获得有效的信息反馈，以提高产品适应性。

(2) 从产业链利润分配看，电动车直营模式让品牌得以删减不必要环节和支出，营销费用近乎为 0，公司可将更多精力专注于研发和制造车辆本身，让消费者体会到“厂商提车”的便捷与实惠。其次，特斯拉将销售和售后（保养维修）结合一体，把汽车产业链下游利润池从第三方经销商和后市场转移到整车厂中，延长了利润链条。

直营模式助力新能源车起量，未来体量增长或下沉市场可能拥抱经销商。我们认为传统汽车经销商在产业链中有着蓄水池的功能，可以为整车厂承担部分库存和现金流压力。而随着体量增长，新能源车企需要考虑如何兼顾销量稳定提升与满足消费体验，直营模式存在着价格刚性，长期看对车企销量和利润的调控不如经销商灵活。其次，新能源车型向低线城市渗透，对当地资源、社会网络要求较高，本地经销商代理有望助力品牌快速本土化、吸引客流。综上，我们认为特斯拉未来向低线城市加大渗透、进一步扩大体量，有一定概率向本地经销商寻求合作机会。

能源做了什么：进军光伏+储能打造能源闭环

公司能源业务正式始于 2016 年收购 SolarCity，产品细分为太阳能发电、电池储能和能源交易平台三类。其中，太阳能发电领域主要包括电池板、光伏屋顶和逆变器；电池储能分为户用产品 Powerwall 与公用事业级产品 Megapack；此外，公司还于 2020 年 5 月在澳大利亚成功运营自动化能源实时交易和控制平台 AutoBidder，并已通过市场招标方式增强竞争以压低能源价格。

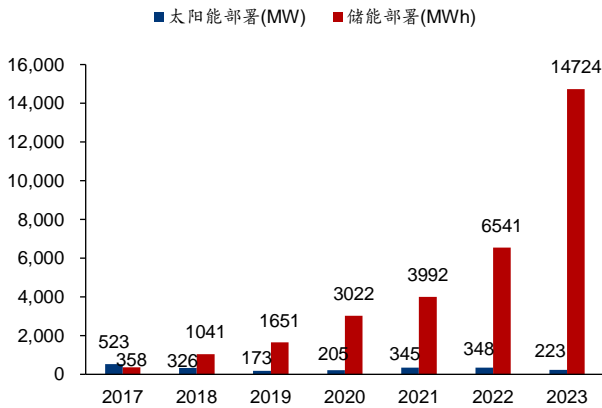
图表65：特斯拉能源产品矩阵

类别	太阳能发电			电池储能			能源软件	
	产品	太阳能电池板	太阳能屋顶	逆变器	Powerwall	Powerpack (停产)	Megapack	AutoBidder
示意图								
用途	光伏发电	利用全集成太阳能系统为家庭供电	将电池板产生的直流电转换为交流电	户用储能	供企业或电力公司的小型项目储能	公用事业规模的大型储能产品	自动化能源实时交易和控制平台	能源监控平台
发布时间	2016 年收购	2016-08	2021-01	2015-04	2012	2019-07	2020-05	-

资料来源：公司官网、TechWeb、华泰研究

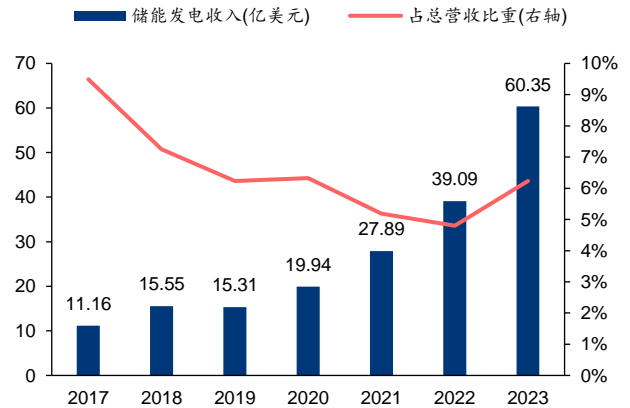
完成收购后公司能源业务驶入发展快车道，储能产品贡献主要规模增量。2017 年至今，公司太阳能安装增量规模相对稳定，近年来基本保持在 200-350MW/年。2023 年受利率高企影响，光伏安装融资成本提高以及投资回报周期延长，太阳能需求的下行压力一直持续到 2023Q4，当年太阳能安装总量同比下降 36%。与之相比，Powerwall 和 Megapack 等储能产品安装量持续增长，2017-2023 年 CAGR 高达 85.79%。得益于 Megapack 安装量增加，2023 全年储能发电收入增加了 21.3 亿美元，增幅为 54%。根据公司公告，随着加州储能超级工厂继续推向满负荷生产，2024 年储能安装量将保持增势。

图表66：2017年至今特斯拉太阳能与储能安装量



资料来源：公司公告、华泰研究

图表67：2017年至今特斯拉储能发电板块收入不断增长



资料来源：公司公告、华泰研究

太阳能产品（电池板、屋顶等）

公司太阳能产品主要包括太阳能电池板、太阳能屋顶和逆变器。电池板和屋顶瓦片功率分别设定为 400W 和 72W，二者均有 25 年的长保修年限。公司在家用发电的基础上不断拓展产品应用场景。2023 年 7 月，特斯拉正式为部分车型提供太阳能板选装服务，从而使车主可利用太阳能为电动汽车充电，经 Solar.com 测算，在使用太阳能电池板为 Model 3 充电并申请 30% 联邦太阳能税收减免的情况下，至 25 年保修期结束时将节省超过 16000 美元。

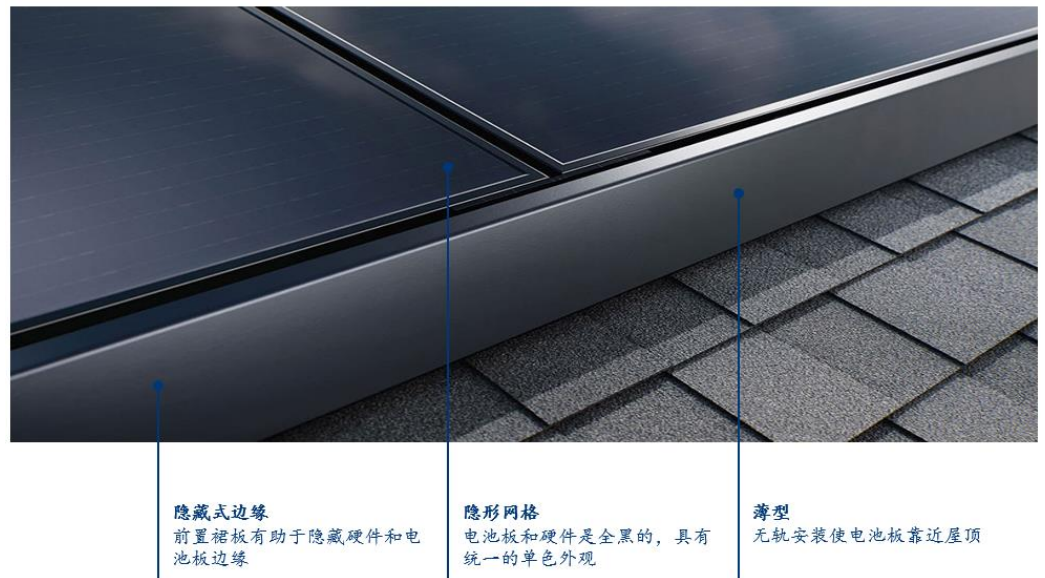
图表68：特斯拉光伏发电产品规格参数

太阳能电池板		太阳能屋顶		太阳能逆变器	
功率	400W	瓦片功率	72W	功率	7.6kW、5.7kW、5kW、3.8kW
工作温度	-40~85°C	防风等级	ASTM D3161 F 级	工作温度	-30~45°C
尺寸	188.98×104.65×3.99cm(含框架)	尺寸	114.3cm×38.1cm	尺寸	66.04×40.64×15.24cm
设计	黑色阳极氧化铝合金框架； 黑色太阳能电池和背板	防火等级	A 级(最高等级)	重量	23.59kg
保修	25 年	瓷砖和电源保修	25 年	保修	12.5 年
		防冰雹等级	ANSI FM 4473 三级		
		屋顶坡度	2:12 至 24:12		

资料来源：公司官网、华泰研究

特斯拉太阳能电池板拥有隐藏式边缘，可进行无轨安装。公司利用前置裙板隐藏光伏电池板的硬件和边缘，从而使之看起来与屋顶齐平，大幅提高了整体美观度。此外，公司借助 SolarCity 在 2013 年时收购 Zep Solar 获得的无轨安装技术，提升了安装人员的工作效率，且安装后电池板更靠近屋顶，在安装速度与外观方面相较传统导轨安装方式优势显著。

图表69： 特斯拉太阳能电池板在外观上具有明显优势



资料来源：公司官网、华泰研究

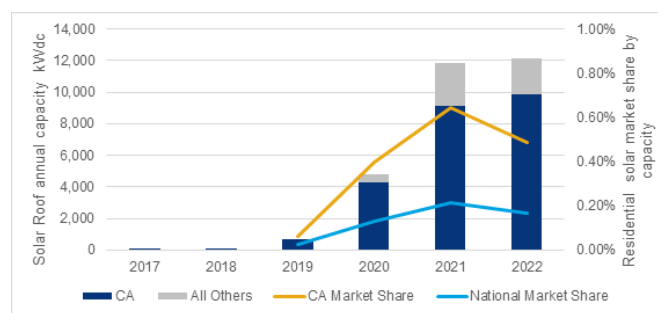
太阳能屋顶面临高竞争环境挑战，安装量未达预期。特斯拉太阳能屋顶完全由太阳能瓦片制成，于2016年8月发布，直到2019Q4第三代产品发布才实现量产。针对黑色硅电池板存在的美学缺陷，公司推出了光滑玻璃砖、纹路玻璃砖、托斯卡纳玻璃砖和板岩玻璃砖四种款式的太阳能屋顶，在美观度上明显超越盖有光伏电池板的普通屋顶。在耐用性方面，太阳能屋顶的强度是标准屋顶瓦片的三倍以上，可轻松应对各种天气状况，使用寿命长于普通屋顶。但据 Wood Mackenzie 测算，截至 2023Q1，全美已安装约 3000 个太阳能屋顶，远低于公司每周安装 1000 台的既定目标，重要原因在于太阳能屋顶的渗透率较低以及产品竞争激烈，GAF 等老牌屋顶制造公司具有深厚的市场势力。根据 Wood Mackenzie 的调查结果，美国每年估计建造 500 万个屋顶，太阳能屋顶在 2022 年占整个屋顶市场的不到 0.03%。

图表70： 特斯拉太阳能屋顶的四种款式



资料来源：That Tesla Channel、华泰研究

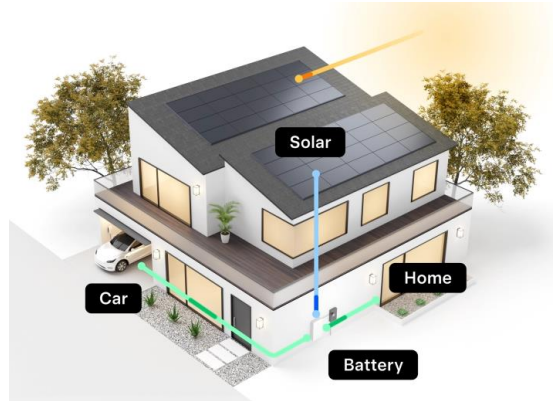
图表71： 特斯拉太阳能屋顶安装量情况



资料来源：Wood Mackenzie、华泰研究

光伏电池板/屋顶 & Powerwall 组合保障户用电力需求，将盈利链延伸至生产端。特斯拉光伏发电业务的核心思路是通过公司产品的组合搭配满足家庭清洁能源的源头供应。公司当前有传统屋顶加装光伏发电系统的 BAPV 路线（光伏电池板+Powerwall）和太阳能组件与屋顶一体化的 BIPV 路线（光伏屋顶+Powerwall），从发电和储能两个维度综合保障家庭清洁用电的可用性和稳定性，并进一步与电动汽车、虚拟电厂等衔接，将特斯拉可持续能源经济从一次使用端（电动汽车）扩展至生产端（户用发电），拓展了能源网络并逐渐形成电力生产-一次消费-富余能源二次交易的盈利链条。

图表72： 特斯拉产品打造家庭可持续能源经济闭环



资料来源：公司官网、华泰研究

Powerwall

Powerwall 最初于 2015 年 4 月推出，经过三轮更新换代，在容量与功率等方面均有较大升级。2015 年 4 月 30 日，公司宣布将电池技术应用于家庭储能系统 Powerwall，以提供太阳能发电自用、分时负荷转移和储能等功能。第一代 Powerwall 容量为 7kW（后提升至 10kW）；2016 年 10 月，新推出的 Powerwall 2 将容量提升到至今为止的最高容量 13.5kW，能够在短时间内（最长 10 秒）连续提供 5kW 功率和高达 7kW 的峰值功率；最新的 Powerwall 3 于 2023 年 9 月开始推出，其包含一个集成太阳能逆变器，从而减少了直流电和交流电间的转换次数，提高了储能的整体效率，持续/峰值功率分别达 11.5/30kW。

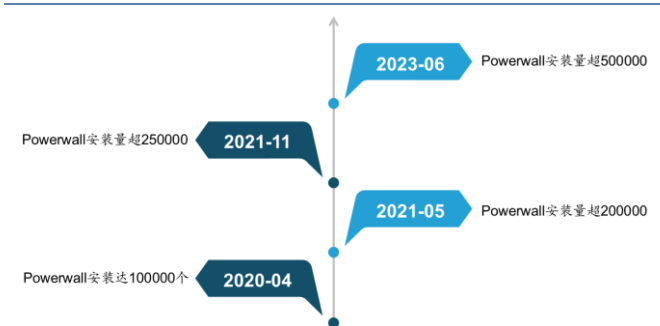
图表73： Powerwall 更新迭代迅速

型号	发布时间	容量(kWh)	最大功率(kW)	重量(kg)	尺寸(高×宽×深,cm)	工作温度
Powerwall 1 (停产)	2015-04	7	2	95	130x86x18	-20~43℃
		7	3.3	101		
		10	6.6			
Powerwall 2	2016-10	13.5	持续功率 5kW，峰值功率 7kW	114	115x75x14	-20~50℃
	2020-11		持续功率 5.8kW，峰值功率 10kW			
Powerwall +	2021-04	13.5	无日照：持续功率 5.8kW，峰值功率 10kW 全日照：持续功率 7.6kW，峰值功率 22kW	156	159.6×75.5×16	-20~50℃
Powerwall 3	2023-09	13.5	持续功率 11.5kW，峰值功率 30kW	130	109×61×18	-20~50℃

资料来源：公司官网、华泰研究

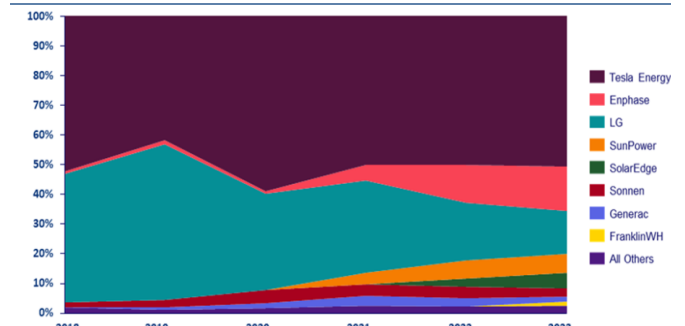
安装量增长速度可观，市占率保持 50%左右。2020-2023 三年内，公司 Powerwall 安装量以递增速度持续增长，在 2023 年 6 月累计安装超过 50 万台，为 2020 年 4 月水平的五倍。2018 年以来，公司户储市占率基本稳定在 50%，而 LG 由于起火安全事故频发引起的大规模产品召回与消费者信心受损，近年来市场份额被持续挤占。总体上，美国户用储能市场已从特斯拉与 LG 双寡头格局逐渐演变为“一超多强”的新格局。

图表74： Powerwall 安装量屡创新高



资料来源：electrek、华泰研究

图表75： 美国住宅太阳能和储能电池制造商安装量市场份额



资料来源：Wood Mackenzie、华泰研究

Powerwall 销售优势主要体现在保修和价格方面。对于同类产品 Generac Pwrcell 和 Sonnen Eco,前者电池模块一旦达到 7.56MWh 吞吐量,后者循环计数一旦达到 10000 次,即使尚未达到 10 年保修期,其保修范围也将结束。而 Powerwall 2 的保修条款对循环周期和吞吐量无规定,使其在保修期上存在显著优势。此外,Powerwall 2 价格相对较低而在容量、功率没有明显劣势,整体性价比较高。

特斯拉储能系统长期采用捆绑销售模式。2021 年 4 月,马斯克宣布特斯拉的储能系统不与太阳能分售,用户若想安装 Powerwall,就必须同时安装特斯拉太阳能系统,直至 2023 年方被解除。即便如此,基于储能产品的定位,Powerwall 的销售当前仍然依赖于公司太阳能发电(能源流出)以及电动汽车、虚拟电厂等(能源流向)产品的市场热度。

图表76: 户用储能产品比较

	Powerwall 2	Generac Pwrcell	Sonnen Eco
可用容量	13.5kWh	9~18kWh	10kWh
可叠加个数	多达 10 个(135kWh)	2 个(36kWh)	最多 3 台(30kWh)
往返效率	90%	96.50%	85.40%
放电深度	100%	84%	100%
峰值功率	7kW	4.5~9kW	
连续功率	5kW	3.4~7.6kW	3~8kW
电池类型	锂离子	锂离子	磷酸铁锂
价格	\$9000~14000	\$10000~\$20000	\$13,800
保修期	10 年/无限循环	10 年/每个电池模块 7.56 MWh	10 年/10000 次循环

资料来源: CNET、华泰研究

Megapack (公用事业、商业能源)

Megapack 于 2022 年更新换代,产品性能与质保服务均有较大提升。公司最早曾在 2012 年推出第一批原型 Powepack,为企业或电力公司的小型项目提供商业能源,但 2022 年 7 月后不再上架销售,其功能逐渐被超大型号电池储能系统 Megapack 合并。Megapack 在 2019 年 7 月首次推出。当前在售的 Megapack 为 2022 年升级的第二代版本,其电池电芯正极材料从三元锂变为磷酸铁锂,成本进一步降低,安全性也较此前有所提升,并将保修期限从 15 年提高至 20 年。具体包括 2 小时储能(Megapack 2)和 4 小时储能(Megapack 2 XL)两种款式,容量分别为 3854kWh 和 3916kWh,功率分别达 1927kW 和 979kW。

图表77: Megapack 规格参数

	容量(kWh)	功率(kW)	往返效率	尺寸(m)	重量(kg)	电池材料
Megapack	2600	1000		7.168x2.522x1.659	25400	三元锂
Megapack 2	3854	1927	92.0%	7.25x2.506x1.637	30500	磷酸铁锂
Megapack 2 XL	3916	979	93.7%	8.8x2.785x1.65	38100	磷酸铁锂

资料来源: 公司官网、Electrek、华泰研究

大型储能产品 Megapack 主要运用于公用事业和商业能源领域。在公用事业领域, Megapack 应用目标主要是优化和控制电力。特斯拉电网级电池和控制软件可以存储和调度能源,让电网更稳定及可持续。应用场景主要包括稳定供应、满足需求、基础设施投资、调整电压频率等。而在商业能源领域, Megapack 应用**突出节约成本**,应用场景主要包括在峰值负载抑制、用电负荷转换、需求响应、备用电源、太阳能自耗等,以保证商业主体在需求高峰或公用电网断电期间能够便利且低成本地获取可持续发展的能源。

图表78: Megapack 分领域主要用途

公用事业		商业能源	
用途	含义	用途	含义
稳定供应可再生能源	通过存储和释放能量向电网输送可再生能源	峰值负载抑制	高峰期供电,可减少所需费用
满足需求	峰值时释放能源,支持配电基础设施	用电负荷转换	将能源消耗从一个时间点转移到另一个时间点,以避免支付高价
基础设施投资	通过将电能存储在单一位置,延缓成本高昂的电网基础设施升级	需求响应	能源需求高时响应公用事业信号,以赚取资金
电压和频率调整	吸收无功功率、调整输出,以稳定电压等级	备用电源	公用电网断电时,利用存储能量提供运营所需电力
		太阳能自耗	晚上利用存储的太阳能为企业供电

资料来源:公司官网、华泰研究

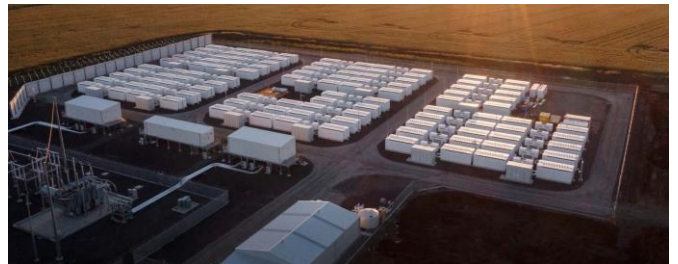
盈利模式: 对接稳定大型电网供应的基础性需求和峰谷差价套利的进阶性需求, 并以成本加成方式将成本转嫁给客户。Megapack 顺应大型公用电网能源稳定输送的需求, 并可以通过峰谷电价差异进行套利, 从而具有广泛的市场用途。当前, 公司鼓励公用事业公司采用电池来满足可再生能源标准, 以成本加成的方式将成本转嫁给客户。此外, 公司通过不断提升人工智能功能和加强与宁德时代、比亚迪等知名电池厂商合作等, 使 Megapack 能够更好地实时优化能源生产和消耗。根据官网, 特斯拉已经在超过 65 个国家/地区开展业务, 应用在各种不同类型的场景, 如索尔多特纳 (阿拉斯加州), 澳大利亚 Victoria 项目等。

图表79: 索尔多特纳 (阿拉斯加州) 储能项目



资料来源:公司官网、华泰研究

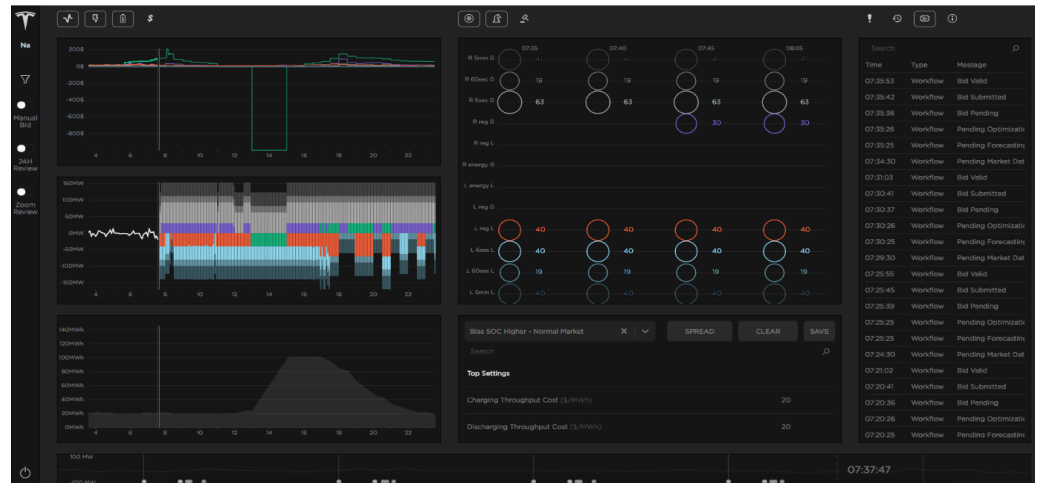
图表80: 澳大利亚 Victoria 储能项目



资料来源:公司官网、华泰研究

推进智能化自动化, 开拓电力二级交易市场。除光伏和储能产品以外, 公司近年来推出自动化实时交易和控制平台 Autobidder。该平台允许特斯拉储能产品的所有者以最优惠的价格自动将多余的电力出售给电网, 该软件会自动向买家出价具有竞争力的价格。当前, Autobidder 管理着数百兆瓦时的资产, 在全球范围内提供了千兆瓦时的电网服务, 其算法能够适应新的市场和服务, 并通过经验数据不断改进, 以在动态的市场环境中保持较高的财务业绩。

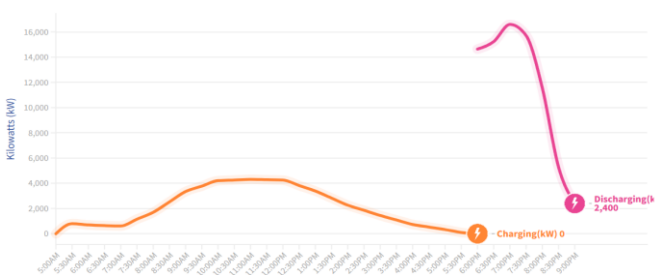
图表81： 特斯拉 Autobidder 实时市场操作界面



资料来源：公司官网、华泰研究

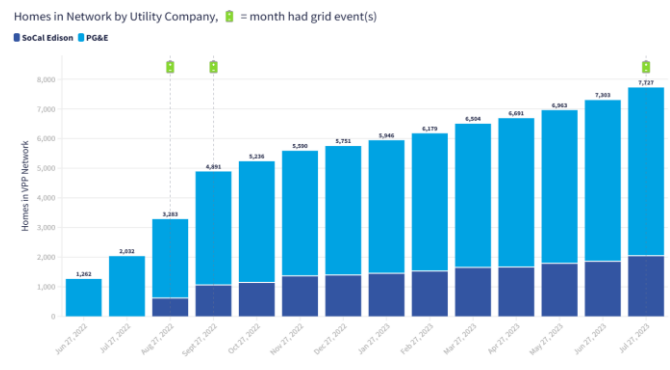
特斯拉 21 年与加州的 PG&E 电力公司合作虚拟电厂 VPP 项目，电网宣告紧急状态，VPP 服务的 Powerwall 会被远程调度给电网，居民侧利用 Powerwall 做 VPP 服务可以获得 2 美元/kWh 的收益，每个用户平均每次参与 VPP 服务平均能赚 20 美元，23 年 6 月加州 VPP 参与 Powerwall 的业主同比+478%至 7300 个+，输出能力达 50MW；而 22 年德州电力可靠委员会批准 Powerwall 的 VPP 服务运营，在电力高峰时给德州电网放电，每台 Powerwall 可每月收益 10 美元冲抵电费账单。海外虚拟电厂的商业模式和生态链较为成熟，VPP 整套流程来解决电网负荷的经济性较强，我们认为特斯拉 AutoBidder 的优势在于其基于自身产品体系打造了一套“车+桩+光+储+荷+智”的完整流程，产品力和用户粘性更强，且通过分布式能源产生的用能数据，特斯拉可以提供更智能的能源管理方案。

图表82： 特斯拉 PG&E 加州客户电池网络的充放电速率



资料来源：公司官网、teslarati、华泰研究

图表83： 特斯拉在加州纳入电网家庭数量变化



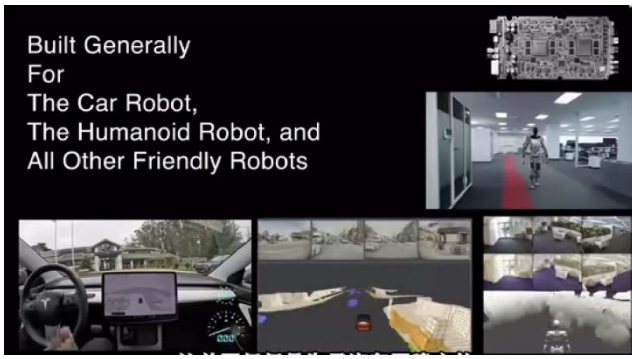
资料来源：公司官网、Lastbulb、华泰研究

特斯拉在能源领域的布局表明了其不仅仅是一家汽车制造商，而是致力于通过创新技术推动能源转型，实现可持续发展的全面解决方案提供商。通过整合能源生成、存储和消费的解决方案，特斯拉在推动全球能源结构向更加清洁、高效的方向发展中发挥着重要作用。

机器人要做什么：AI 的完美载体，发展优质生产力

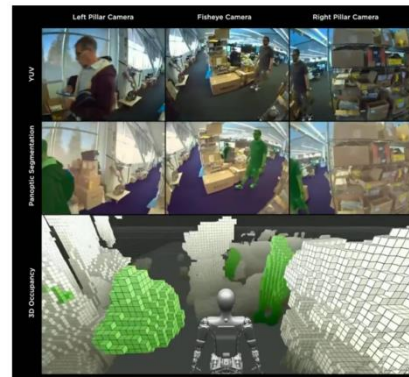
机器人与自动驾驶感知决策规划原理相通，可直接复用 FSD 模型与数据体系，是 AI 的优秀载体。与市面的人形机器人不同，特斯拉机器人与自动驾驶为同一套技术体系，即以纯视觉感知路线为基础，搭建了感知-决策-运控的反馈系统，特斯拉自动驾驶底层模块能力可充分赋能机器人，如 FSD 算法能力的复用、感知模块的占用网络、数据体系和标注能力、仿真模拟能力、云端算力和 DOJO 超级计算集群。而机器人面临的工作场景更加复杂且需要调节 20 多个自由度，我们认为若有充分的算力支撑，机器人可通过仿真模拟测试和真实工作场景的数据积累，实现从 0 到 1 的快速迭代。

图表84： 特斯拉自动驾驶的底层能力与机器人共用



资料来源：特斯拉 2023 CVPR、华泰研究

图表85： 特斯拉机器人延用了 FSD 的大多视觉感知和智能能力



资料来源：特斯拉 2022 AI Day、华泰研究

人形机器人对劳动力有强性价比，有望成为新时代优质生产力。人形机器人对劳动力有强替代性，满足应用需求或有较大市场。目前美国汽车工厂工人时薪 24 美元，丰田美国工厂工人时薪 34.8 美元，德国汽车工人时薪 14.7 美元。而假设机器人 5 年折旧、1 年工作 350 天*24h、每年保养维修是本机价格的 15%，若人形机器人定价 10 万美元，时薪 4.2 美元，若定价 2 万美元，时薪 0.83 美元。如此高性价比下，机器人能满足一定场景的性能要求，即可有较大需求。如，工厂场景，能完成熟练工的操作动作，通过自主规划实现动态行走、自由接物、攀爬、拿捏螺丝并拧入；特殊作业场景，能精细操作能力更强，外表更抗腐蚀抗老化；安保物流场景，对下肢要求不一定高，轮式即可；人机交互场景，有强交互能力，或要搭载电子皮肤；护理场景，极强极精细的运控能力，强交互能力。

以北美为例，人形机器人总市场规模约 480~4960 亿美元。我们认为人形机器人根据场景不同定价不同，而降本边界决定定价区间，定价区间决定覆盖商业场景广度深度，进而影响市场容量。我们假设特斯拉机器人降本幅度符合预期，售价能够下探至 2 万美元，参考北美的劳动力市场容量，我们对北美人形机器人市场空间测算如下：

- (1) **2B 工厂场景**：为规避工会、延长劳动时间、降低综合成本，机器人有强动力应用，根据北美劳动力人数，我们测算机器人市场规模约 160~1170 亿美元。
- (2) **2G 特种作业场景**：考虑作业安全性和特殊性，该场景对机器人性能要求高，预计定价较高，市场天花板有限，我们测算市场规模约 35~70 亿美元。
- (3) **2B+2C 为主的服务场景**：客服/送宾等场景对人机交互要求更高，对机器人的下肢运动能力要求一般，我们预计该场景机器人成本适中，较低的定价预计渗透较快；导购场景与商业主体的业绩挂钩，情感交互需求复杂，我们预计机器人的渗透一般；中高等教育与医疗场景面临复杂的人机交互场景，预计机器人对劳动力的替代性弱，渗透一般；家庭保姆场景对机器人的交互、运控要求均高，但存在较广的市场需求，我们预计机器人渗透可观；护理类场景与养老挂钩，存在较广的市场需求，我们预计机器人渗透可观。综上所述我们测算人形机器人总规模约 286~3700 亿美元，短期看服务类空间的确定性不及工业场景。

图表86：特斯拉人形机器人工厂场景市场规模

场景	定价 (万美 元)	机器人时 薪 (美元)	就业 人数 (万人)	人力平 均时薪 (美元)	人力/机 器人时 薪	渗透率下 限	渗透率上 限	市场下限 (亿 美元)	市场上限 (亿美元)	备注
特斯拉超 级工厂			4.9			6%	100%	0.55	9.76	终局实现 100%替代劳动力
美国弗里 蒙特工厂	2	0.48	1.0	24	49.40	10%	100%	0.20	2.00	第一阶段量产用
美国德克 萨斯工厂	2	0.48	1.9	24	49.40	2%	100%	0.08	3.80	第二阶段量产用
上海工厂	2	0.48	0.8	24	49.40	2%	100%	0.03	1.50	第二阶段量产用
柏林工厂	2	0.48	1.2	24	49.40	10%	100%	0.25	2.46	第三阶段量产用
非特斯拉 工厂作业			1,764.5			5%	38%	160.05	1,163.32	规避工会、延长劳动时间、降低成本，强动力应用
汽车工厂	2	0.48	54.8	24	49.40	5%	50%	5.48	54.85	2B，同特斯拉汽车工厂用途，应用可能性大
农业生产	2.4	0.57	186.5	20	34.00	1%	3%	4.48	13.43	2B，农业生产更大面积和更高管理难度，定价高于汽车 20%，且应用较少
工厂协作	2	0.48	824.5	22	45.20	5%	40%	82.45	659.63	2B，与汽车工厂场景类似，特斯拉打样推动应用
物流仓管	1.6	0.38	405.2	17	43.63	5%	40%	32.41	259.30	2B，精细操作不及汽车，定价为汽车类的 80%，应用较广
扫地清洁	1.2	0.29	293.5	15	51.50	10%	50%	35.22	176.12	2B，精细操作不及汽车，定价为汽车类的 60%，人力技术含量低，应用更广
特殊作业 场景			422.1			1%	1%	35.65	71.29	政府推动为主，考虑到作业安全性，渗透预计不快
下井采矿	6	1.43	20.0	29	19.30	1%	2%	1.20	2.40	2G，操作精度要求高，易损，定价为汽车类的 3 倍，渗透较低且较慢
消防救援	8	1.90	104.1	29	14.23	1%	2%	8.33	16.66	2G，操作精度要求高，易损，定价为汽车类的 4 倍，渗透较低且较慢
灾难救援	12	2.86	44.4	31	9.85	0.5%	1%	2.67	5.33	2G，且需政府支持，操作精度要求极高，极易损，定价为汽车类的 6 倍，渗透更低且更慢
军队国防	20	4.76	206.0	18	2.78	0.5%	1%	20.60	41.20	2G，需 DARPA 支持，参考波士顿动力，定价一般 100 万人民币
核设施	12	2.86	47.5	46	15.10	0.5%	1%	2.85	5.70	2G，且需政府支持，操作精度要求极高，极易损，定价为汽车类的 6 倍，渗透更低且更慢

资料来源：美国劳工局、华泰研究预测

图表87：特斯拉人形机器人服务场景市场规模

场景	定价 (万美 元)	机器人时 薪 (美元)	就业人数 (万人)	人力平 均时薪 (美元)	人力/机 器人时 薪	渗透率下 限	渗透率上 限	市场下限 (亿 美元)	市场上限 (亿美元)	备注
服务场景			6,244.2			2%	19%	286.32	3,723.20	2B+2C，对情感需求更高，对下肢运动要求一般，成本适中，可视为可选消费品；考虑养老问题，预计护理渗透快
智能客服	1.2	0.29	155.5	16	55.00	3%	40%	5.60	74.63	2B，下肢要求不高，或为轮式，情感交互要求高，无需电子皮肤/高精丝杠/多维力矩传感器，定价为汽车类的 60%，应用较广
送餐迎宾	1.2	0.29	1,178.2	13	44.50	3%	40%	42.41	565.52	2B，下肢要求不高，或为轮式，情感交互要求高，无需电子皮肤/高精丝杠/多维力矩传感器，定价为汽车类的 60%，应用较广
商场导购	2.2	0.52	1,035.4	17	31.45	1%	20%	22.78	455.57	2B，下肢要求不高，或为轮式，情感交互要求高，可能需电子皮肤，定价较高，应用一般
情感支持	1.2	0.29	330.0	30	104.00	1%	20%	3.96	79.20	2B+2C，触觉要求高、情感交互要求高，可能需电子皮肤，定价适中，应用一般
儿童教育	1	0.24	1,081.7	16	66.20	2%	8%	21.63	86.54	2B+2C，情感交互要求高，可能需电子皮肤，定价适中，但替代品较多，应用一般
大学教育	1.2	0.29	436.4	28	97.00	1%	4%	5.24	20.95	2B，情感交互要求高，可能需电子皮肤，定价适中，但较难替代，应用一般
家庭保姆/ 管家	4	0.95	184.2	15	14.75	3%	40%	22.10	294.73	2C，情感交互要求高，动作要求高，需高配零件，定价高，应用广
医疗手术	15	3.57	1,300.9	150	41.00	0.5%	1%	97.56	195.13	2B/2G，操作精度要求极高，定价较高，应用有限
护理服务	12	2.86	541.9	27	8.45	1%	30%	65.03	1,950.94	2B/2G，操作精度要求极高，定价较高，应用在养老场景有前途

资料来源：美国劳工局、华泰研究预测

商业模式：科技赋能模式革新，扩展盈利边界

汽车：从单一硬件销售走向多种变现模式

硬件销售：爆款+大单品+规模效应为王

量：发挥极致的爆款与大单品逻辑，美中欧关键市场仍存在扩量空间

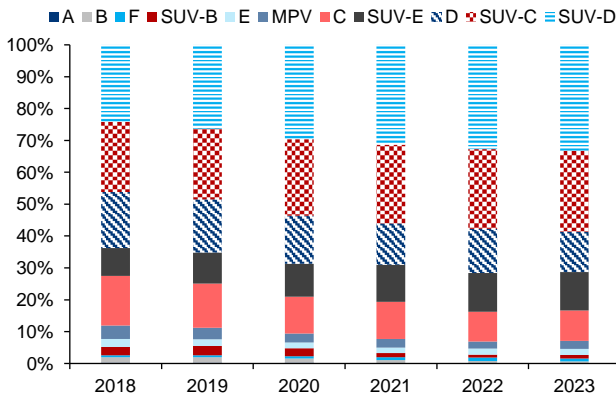
1、美国市场：消费者偏好大型车，科技感+新能源接受度高

美国乘用车消费的总量与格局均稳定，特斯拉位居前十、体量超越大众：剔除皮卡，美国乘用车销量稳定在 1200 万辆左右，格局较为稳定，CR3 和 CR10 稳定在 41%/89%左右，其中丰田长期第一，特斯拉份额在三年内从不足 2%升至 5%以上，23 年总销量超越大众。

消费者偏好科技感+易接受新事物+强明星效应，汽车消费大型化与升级趋势明显。我们认为美国汽车消费市场呈现两大特点：（1）汽车文化偏好自由、科技感、新事物，皮卡与肌肉车为典型代表，同时汽车与日常生活强挂钩，消费者对可靠性要求更高。（2）汽车消费呈现大型化、升级趋势。近四年来，美国乘用车消费中 SUV 和 B 级及以上的大型车占比持续提升，SUV B 级以上占比高达 40%+。而中高端车型销量占比高，带动人均客单价上移，18-22 年美国中高端车型占比提升了 4pct，根据 cars.usnews 的美国汽车售价与 Marklines 汽车销量匹配计算，目前 35k 以上美元价格带占比近 45%。

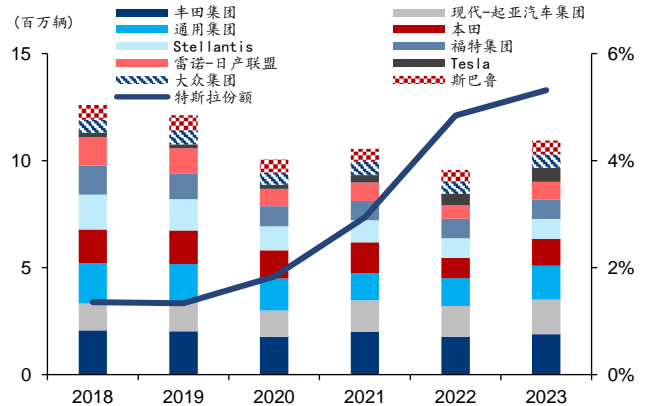
纯电车增速快，部分新能源车型 24 年面临补贴退坡：23 年美国新能源车渗透率 13%左右，其中纯电车增速较高，主要推动力来自以特斯拉为代表车企的供给推动。同时美国近年的政策尤为强调本地化保护，美国 IRA 法案要求 23.1.1 后买电车有最高 3750+3750 美元的补贴，需满足：汽车必须生产自北美；一定比例的关键矿物需在美国或与美国有自由贸易协定的国家中开采加工或回收；一定比例的电池组件需在北美生产（以上比例逐年提高）。24 年 1 月起电池材料引入了 FE0C 条款，25 年 1 月关键矿物将引入 FE0C 条款，整体看，24 年 IRA 税收减免退坡力度影响面较大，Model3 的标准续航和长续航版本受影响。

图表 88：美国乘用车分级别销量情况



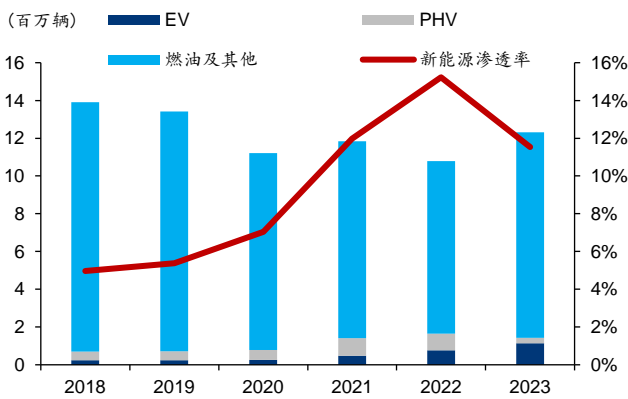
*注：海外车型命名体系跟国内不一样，海外 ABCD 级车对应中国的 A00、A0、A、B 级车，下文文本均已国内体系为标准。
资料来源：Marklines、华泰研究

图表 89：美国乘用车销量前十厂商以及特斯拉份额情况



资料来源：Marklines、华泰研究

图表90: 美国乘用车分动力销量情况



资料来源: Marklines、华泰研究

图表91: 美国乘用车价格带分布情况

价格下限 (美元)	价格上限 (美元)	销量 (万辆)
0	20000	3.6%
20001	25000	6.2%
25001	30000	11.8%
30001	35000	10.7%
35001	40000	19.7%
40001	45000	4.9%
45001	50000	13.4%
50001	55000	8.6%
55001	60000	6.5%
60001	65000	2.0%
65001	70000	1.6%
70001	-	11.0%

资料来源: Marklines、cars.usnews、华泰研究

注: 基于 2021-2023 年销量均值测算

特斯拉潜在的美国市场:

Model 3: 定位在 35k-45k 美元市场, 容量约 300 万辆/占比 26%, Model3 的 23 年份额约 8%。该赛道为车企主流战场, 核心玩家多为日韩系的 SUV 车型, 如丰田 RAV4 (ICE 年销 24 万; HV 年销 16 万, 此处选取 22-23 年销量中枢数据, 下文不再赘述)、日产 Rogue (年销 27 万)、现代 Tucson (年销 17 万)、本田 CR-V (ICE 年销 16 万; HV 年销 20 万), 而轿车赛道 Model3 处于领先地位, 我们认为性价比为该赛道的核心竞争武器, 看好 Model3 凭 TCO 优势和智能化切走轿车销量靠后车型的份额, 如本田 Accord (年销 9 万)、福特 Mustang (年销 5 万)、斯巴鲁 WRX (年销 2 万) 等, 而切走强势日韩系 SUV 的份额较难, 系其价格更低、可靠性与市场口碑高, 长期看 Model3 份额有望提升 3pct 左右。

Model Y: 特斯拉的王牌产品, 定位在 45k-55k 美元市场, 容量约 270 万辆/占比 21%, ModelY 23 年份额约 15%, 居于前列, 已积累相当优势。我们认为产品性能质量和差异化为该赛道的核心竞争力, 赛道其他竞争对手包括福特 Explorer (年销 18 万) /Bronco Sport (年销 13 万)、吉普 Grand Cherokee (年销 20 万)、雪佛兰 Traverse (年销 12 万)、丰田 Highlander (年销 12 万)、本田 Honda Pilot (年销 11 万) 等, 我们看好 Model Y 在智能化赋能下有望继续提升 5pct 以上的份额。

Model X: 瞄准在 80k-95k 美元价格带, 该市场容量大、品牌效应强、面向高端, 尤其考验品牌, 市场玩家主要是宝马 X5、奔驰 GLE-Class 等老牌高端 SUV 燃油车, 以及特斯拉、Rivian 等新势力。70k 美元以上的市场容量约 136 万辆, MX 23 年份额约 17.6%, 我们认为 MX 更多是竞争马斯克的 品牌效应和产品参数, 份额提升主要在于与 RIVIAN 等新势力竞争 (份额约 18%左右), 以及蚕食尾部厂商 (份额约 5%左右), 预计 Model X 份额或提升 3-5pct。

Model S: 70k 美元以上的 C 级轿车为较小众的高端市场, 竞争的肥尾特征明显, ModelS 年销不到 2 万, 主要对手雪佛兰 Corvette (年销 3 万)、凯迪拉克 CT5 (年销 2 万)、奔驰 E 级 (年销 1.6 万)、奔驰 S 级 (年销 1.2 万)。我们认为该市场竞争力主要在于品牌, Model S 份额扩张逻辑与 Model X 相似, 对标畅销车型雪佛兰 Corvette, Model S 远期份额或可提升 2-3pct。

图表92: 特斯拉美国市场竞争情况

车型	级别	售价 (美元)	赛道空间(万辆, 23年)	竞争对手
Model 3	B级轿车	38990-47490	155.84	丰田 Camry(25w, \$25,634 - \$36,395);本田 Accord(10w,\$26,579 - \$28,402);雪佛兰 Malibu(13w);日产 Altima(13w);道奇 Charger(8w)
Model Y	B级 SUV	42990-52490	409.62	丰田 4Runner(12w,\$40,705 - \$55,170), Highlander ICE(12w,\$39,270 - \$53,545), RAV4 ICE (25w,\$28,675 - \$38,380);本田 CR-V ICE (16w,\$29,500 - \$36,160);福特 Explorer ICE(18w,\$36,860 - \$56,770);斯巴鲁 (Outback,16w,\$28,895 - \$42,795)
Model X	C级 SUV	79990-94990	148.71	吉普 Grand Cherokee (24w,\$77,722 - \$77,722), Wagoneer(3w,\$70,091 - \$79,055);雪佛兰 Tahoe (11w);宝马 X5(7w, \$85,400 - \$85,400);奔驰 GLE-Class(6w,\$83,850 - \$120,700)
Model S	C级轿车	74990-89990	23.68	宝马 BMW 5 Series(2w,\$81,500 - \$81,500)

资料来源: 各公司官网、cars.usnews、华泰研究

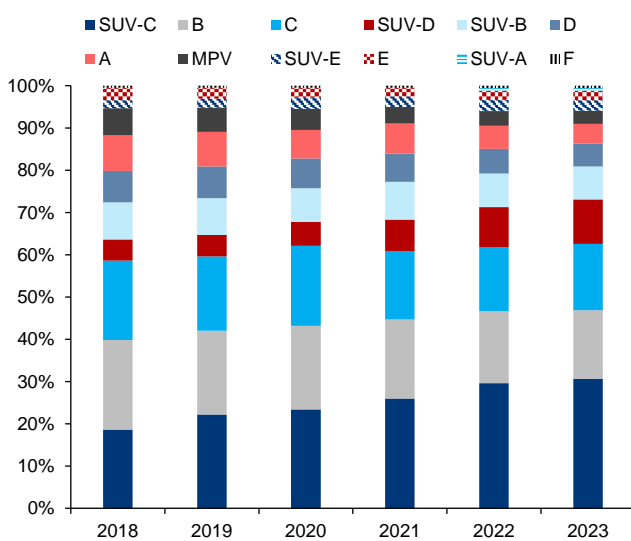
2、西欧: 偏好小型车与品牌价值

市场容量约 1000~1100 万辆, 格局较稳固, 特斯拉挤入前十。剔除皮卡, 西欧乘用车销量近三年销量中枢在 1000~1100 万辆, 格局上大众和 Stellantis 稳居前二, CR3 21-23 年略有下滑 2pct 至 56%左右, 市场集中度高于美国。特斯拉份额从 20 年的不到 1%升至 23 年的 3.1%, 总量距离排名靠前的车企仍有一定距离。

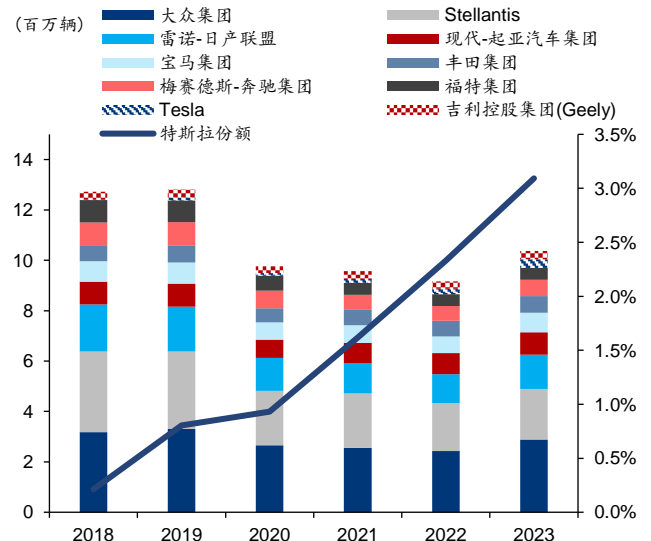
消费者偏好小型车, 讲求品牌价值, 客单价普遍较高。西欧市场的消费趋势与美国存在较大差别, 其小型车占比尤其是 SUV, 占比持续走高。同时西欧的客单价较高, 我们参考英国德国乘用车市场售价, 基于 Marklines 销量口径, 测算西欧乘用车市场消费主力为 10k-30k 欧元价格带, 合计占比超 70%, 40k-50k 欧元的高端车型销量占比不到 25%。西欧乘用车整体单价略低于美国, 而大型车占比较低, 我们认为这体现西欧消费者更偏好品牌价值, 愿意支付品牌溢价。

纯电增速快, 面临补贴退坡问题。西欧市场新能源渗透率达 24%左右, 其中纯电车型增速快于混动, 可能系欧洲车企精力更多集中在纯电领域, 部分国家如德国取消了插混车型补贴。24 年西欧新能源车面临补贴退坡, 但涉及面和幅度小于往年, 目前 24 年有明确补贴退坡的为德国(取消补贴 4.5 万欧元以上的 EV, 4.5 万欧元以下的 EV 退坡 2250 欧)、瑞典(最高退坡 4600 欧)、荷兰(退坡 400 欧)等。我们认为市场或由政策驱动加速进入产品驱动阶段, 利好特斯拉为代表的强产品力车企。

图表93: 西欧乘用车分级别销量情况



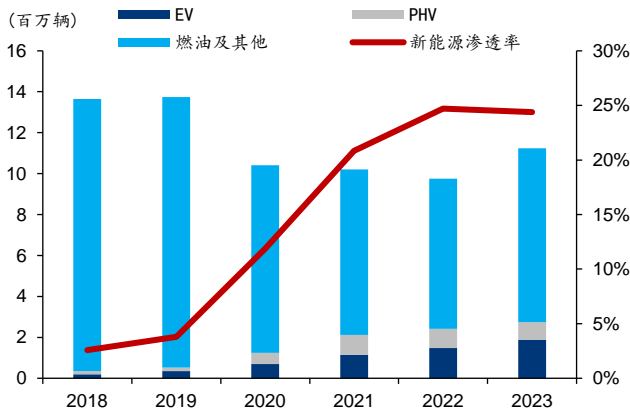
图表94: 西欧乘用车销量前十厂商以及特斯拉份额情况



*注: 海外车型命名体系跟国内不一样, 海外 ABCD 级车对应中国的 A00、A0、A、B 级车, 下文文本均已国内体系为标准。
资料来源: Marklines、华泰研究

资料来源: Marklines、华泰研究

图表95: 西欧乘用车分动力销量情况



资料来源: Marklines、华泰研究

图表96: 西欧乘用车价格带分布情况

价格下限 (欧元)	价格上限 (欧元)	销量占比	销量 (万辆)
0	10000	0.4%	4.44
10001	20000	37%	416.29
20001	30000	37%	405.49
30001	40000	12%	132.05
40001	50000	11%	124.78
50001	60001	1%	14.09
60001	100001	1%	13.75

注: 基于 2021-2023 年销量均值测算

资料来源: Marklines、whatcar、autoscout24、华泰研究

特斯拉潜在的欧洲市场:

Model 3: 潜力在于 40k 欧元市场, 竞争对手主要是大众奥迪 Passat、宝马 3 Series、奔驰 C-Class 等, Model 3 有望凭 TCO 优势切走尾部日系和韩系企业的份额, 以及抢夺宝马和奔驰的市场(宝马 3 Series 和奔驰 C-Class 合计份额约 25%, 月销 1 万及以下市场份额约 10%), 看好 Model 3 份额提升 4pct 左右。

Model Y: 我们认为 Model Y 为特斯拉扩大欧洲市场份额的主力, 其位于定价 45k-50k 欧元 B 级 SUV 赛道, 属于竞争激烈、车企布局新能源的主流赛道, 竞争对手主要是奥迪 Q5、宝马 X3、现代 EV6、大众 ID.5、奔驰 EQB 等。对比年销 5 万以上的 B 级 SUV, Model Y 价格优势显著, 有望在 45k-50k 欧元的 SUV 市场切走德系车、韩系车份额。往更广维度看, 西欧 40k-50k 美元市场容量约 140 万辆, 且近年西欧 SUV 消费趋势显著, Model Y 有望凭优秀 TCO、智能化定位的品牌效应切走年销 5 万以上的竞对份额和尾部市场份额, 份额或能提升 6pct+。

Model X: 西欧 60k-100k 欧元的市场容量约 14 万辆, 属于品牌效应强的高端市场, 且多为轿车, Model X 瞄准在 95k-100k 欧元的 SUV 市场, 其竞品如宝马 7 系年销约 3k-5k 辆, 我们认为长期看, Model X 份额或随市场培育加大而扩大销量, 在 60k-100k 欧元市场的份额或可提升 2pct 左右, 对应 8k-1w 的年销水平。

Model S: C 级轿车销量空间约 25 万辆, 与美国市场体量接近, 属于高端市场, 宝马 5 系/i4、大众奥迪 A6/保时捷 taycan、奔驰 E-Class/EQE 销量常年领先。考虑到欧洲消费者更在乎驾驶感、品牌力和车企历史沉淀, 我们认为车企在西欧 C 级轿车大幅提升份额比中国和美国市场更难, Model S 在英国售价约 93480 欧元, 在西欧 C 级轿车的份额 2% 左右, 预计份额可提升 1pct 左右。

图表97: 特斯拉西欧市场竞争情况

车型	级别	售价 (欧元)	赛道空间 (万辆, 23年)	竞争对手
Model 3	B级轿车	39990	61	大众奥迪 A4(6w,£35,332)、Passat (Santana)(6.5w,£38,490); 宝马 3 Series(7.8w,£44,922); 奔驰 C-Class(7.6w, £43,165)
Model Y	B级 SUV	44990	118	大众斯柯达(7.5w, £38,970)、奥迪 Q5(6.5w, £45,256)、宝马 X3(5w, £45,702)、丰田 RAV4(5w,,£37,930)、MG HS (4.8w, £23,249)、现代 EV6(3w,,£43,718)、大众 ID.5(2.7w,£45,860)、奔驰 EQB(2w,£52,800)
Model X	C级 SUV	98480	28	大众奥迪 Q8(1.8w,£65611-£111754)、大众保时捷 Cayenne(1.7w,£72675-£130255)、大众 Touareg(1.3w,£64376-£76320)、宝马 X5(3.6w,£67024-£108850)、塔塔路虎 Range Rover Sport(2.2w,£80300-£167790)、奔驰 GLE-Class(M-Class/ML-Class)(3w,£72485-£138160)、沃尔沃 XC90(2.6w,£53140-£74130)、丰田 Land Cruiser(0.8w,£42700-£46500)、丰田雷克萨斯 RX(0.6w,£58618-£77378)
Model S	C级轿车	93480	25	宝马 BMW 5 series(3.8w,£48518-£86643)、宝马 i4(4.4w,£47390-£67332)、大众奥迪 A6(5.9w,£41109-£78741)、大众保时捷 Taycan(1.9w,£79255-£161826)、奔驰 E-class(3.2w,£51370-£76970)、奔驰 EQE(1.9w,£68810-£114995)、吉利沃尔沃 S90/V90(1w,£53661)、丰田雷克萨斯 ES(0.5w,£36595-£51528)、雷诺日产 A110(0.4w,£59900-£71500)

资料来源: 各公司官网、whatcar、Marklines、华泰研究

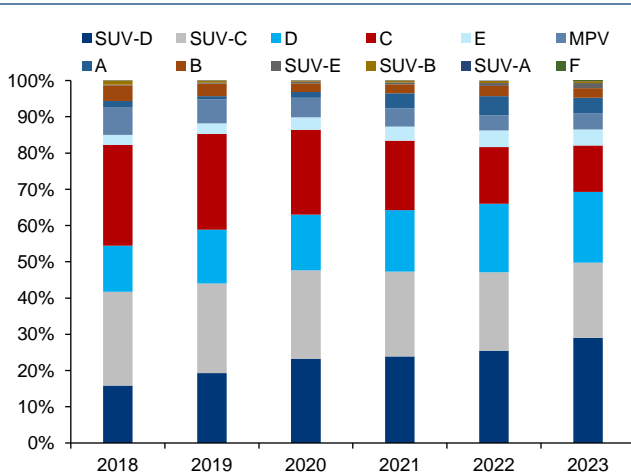
3、中国：汽车大型化与消费升级趋势明显，竞争最为激烈的大体量

市场容量约 2100~2500 万辆，自主强合资弱，竞争趋于白热化：中国乘用车近三年销量在 2100~2500 万辆，自主品牌依靠新能源崛起，持续冲击合资品牌份额。国内新能源车渗透率未超 5%前，行业销量前五以合资 OEM 为主，21 年新能源车渗透率超 15%后，发力新能源的自主品牌崛起，快速占领市场，21-22 年行业 CR5 快速降至 33%，其中特斯拉份额从 20 年的不到 1%升至 23 年的 4%左右。

消费升级趋势明显，中高端市场扩容。18-23 年我国乘用车市场均价从 14 万元增至 17 万元以上，价格中枢抬升 3 万元+，汽车消费升级趋势明显。结构上看，燃油车和新能源车均有显著的高端化趋势，中高端价格带销量持续走强带动价格中枢上移。18-23 年，40 万元+车型在燃油车的渗透率从 1.5%升至 3.9%，纯电的渗透率从 0 升至 2.2%，增程式的渗透率从 0% 升至 17%，普通混动的份额从 0%升至 16%，而插混因中低端的产品结构有大幅增加，40 万元+份额从 6.4%降至 1.4%。40 万元+车型销量占比从 18 年的 1.5%增至 23 年的 3.6%。

新能源加速燃油替代，混动强势向上表现亮眼。我国新能源车消费刺激政策爆发于 14-18 年，19-23 年维持现有政策、兼顾部分权益退坡，23 年起进入新能源车全国性补贴取消阶段，市场已完成从补贴政策驱动到产品驱动的转变，进入自发需求增长阶段。18-23 年新能源渗透率突破 30%大关，向 40%迈进，新能源车的表现强势进一步挤压了燃油车的生存空间，19-22 年燃油车销量降幅达 24%。结构上，23 年走向了销量分化、竞争白热化阶段，自主强合资弱趋势强化，合资受油电平价压力不断放大折扣，陷入销量-价格怪圈。

图表98: 中国乘用车分级别销量情况



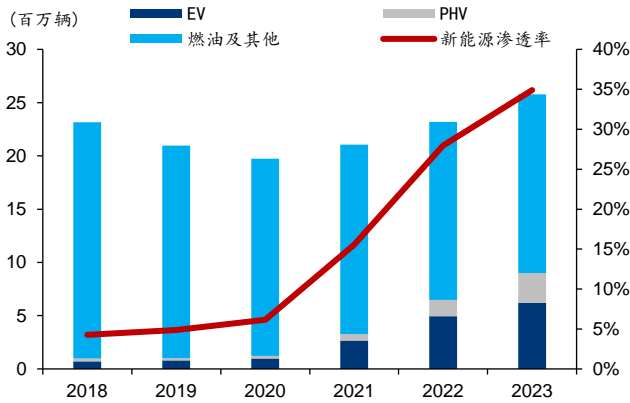
资料来源: Marklines、华泰研究

图表99: 中国乘用车销量前五厂商变动情况

TOP 5	2005	TOP 5	2006	TOP 5	2007	TOP 5	2008
上汽通用	8.17%	上汽通用	7.95%	上汽通用五菱	7.89%	上汽通用五菱	8.69%
上汽通用五菱	7.34%	上汽通用五菱	7.93%	上汽通用	7.54%	一汽-大众	7.39%
上汽大众	6.31%	上汽大众	6.78%	一汽-大众	7.33%	上汽大众	7.26%
长安汽车	6.20%	一汽-大众	6.71%	上汽大众	7.25%	上汽通用	6.40%
一汽-大众	6.04%	奇瑞	5.88%	奇瑞	6.05%	一汽丰田	5.42%
TOP 5	2009	TOP 5	2010	TOP 5	2011	TOP 5	2012
上汽通用五菱	9.48%	上汽通用五菱	8.26%	上汽通用五菱	8.40%	上汽通用	8.80%
上汽大众	7.07%	上汽通用	7.34%	上汽通用	8.18%	一汽-大众	8.58%
上汽通用	6.87%	上汽大众	7.28%	上汽大众	8.04%	上汽通用五菱	8.54%
一汽-大众	6.49%	一汽-大众	6.33%	一汽-大众	7.14%	上汽大众	8.26%
北京现代	5.53%	长安汽车	5.16%	东风汽车(本部)	5.58%	北京现代	5.55%
TOP 5	2013	TOP 5	2014	TOP 5	2015	TOP 5	2016
上汽通用	8.60%	一汽-大众	9.04%	上汽大众	8.55%	上汽大众	8.23%
上汽大众	8.51%	上汽大众	8.76%	上汽通用五菱	8.52%	上汽通用	7.74%
一汽-大众	8.44%	上汽通用	8.75%	上汽通用	8.17%	上汽通用五菱	7.73%
上汽通用五菱	7.95%	上汽通用五菱	8.05%	一汽-大众	7.82%	一汽-大众	7.71%
北京现代	5.75%	北京现代	5.69%	长安汽车	5.27%	长安汽车	5.02%
TOP 5	2017	TOP 5	2018	TOP 5	2019	TOP 5	2020
上汽大众	8.34%	上汽大众	8.72%	一汽-大众	9.56%	一汽-大众	10.29%
上汽通用	8.08%	一汽-大众	8.61%	上汽大众	9.34%	上汽大众	7.48%
一汽-大众	7.91%	上汽通用	8.32%	上汽通用	7.47%	上汽通用	7.29%
上汽通用五菱	7.66%	上汽通用五菱	7.02%	吉利	6.35%	吉利	6.56%
吉利	5.14%	吉利	6.34%	东风汽车(本部)	5.96%	东风汽车(本部)	5.96%
TOP 5	2021	TOP 5	2022	TOP 5	2023		
一汽-大众	8.39%	比亚迪股份	7.91%	比亚迪股份	11.6%		
上汽通用	6.20%	一汽-大众	7.65%	一汽-大众	7.1%		
吉利	6.19%	吉利	6.08%	奇瑞	6.9%		
上汽通用五菱	5.90%	长安汽车	5.96%	吉利	6.5%		
上汽大众	5.79%	上汽大众	5.61%	长安汽车	6.2%		

资料来源: 中国汽车工业信息网、华泰研究

图表100: 中国乘用车分动力销量情况



资料来源: Marklines、华泰研究

图表101: 中国乘用车价格带分布情况

乘联会零售	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
40万以上	1.5%	1.7%	2.2%	2.3%	2.5%	3.6%
30-40万	5.5%	6.5%	7.3%	7.3%	8.1%	10.3%
20-30万	8.5%	10.5%	13.9%	15.6%	17.1%	17.5%
15万-20万	14.7%	14.4%	14.8%	15.8%	16.1%	17.6%
10-15万	32.2%	34.6%	35.1%	32.4%	31.8%	35.2%
5-10万	34.4%	30.0%	24.4%	22.7%	20.3%	13.2%
5万以下	3.3%	2.3%	2.3%	3.9%	4.1%	2.7%
总计	100%	100%	100%	100%	100%	100%

资料来源: 乘联会、华泰研究

特斯拉潜在的中国市场:

Model 3: 定位在 25-30 万元价格带, 竞争对手为大众迈腾/全新帕萨特、比亚迪海豹、丰田 Avalon/凯美瑞、本田雅阁、宝马 3 系、小米 SU7 等, 我们认为 Model 3 扩量动力来自车型降价和油电平价, 以及电动智能化提高产品附加值, 得以抢占合资燃油车竞品以及竞争稍逊色的电车。但考虑到中国市场竞争激烈, Model 3 焕新版的产品力提升相对有限, FSD 搭载上车时间不确定, 我们预计 Model 3 份额维持稳定。

Model Y: 王牌产品 Model Y 为特斯拉中国市场竞争的主力, 处于 25-35 万元价格带, 属于竞争激烈、车企大力布局新能源、定价分散的主流赛道, 竞争对手主要是丰田 RAV4、大众奥迪 Q5、本田 CR-V、理想 L7、问界 M7 以及小米等。考虑到中国市场竞争激烈, 自主品牌不断加码差异化和性价比竞争, 而 Model Y 历史已有较大幅降价, 我们预计再降价提量的概率较小, 再者 Model Y 核心竞争利器 FSD 开放中国使用权限尚不确定, 我们保守预计 Model Y 份额增幅在 1pct 左右, 幅度显著小于欧美市场。

Model X: C 级 SUV 销量空间约 36 万辆, Model X 瞄准其中 75-85 万元的高端价格带, 市场容量相对较小, 我们认为竞品可能包括宝马 X5 等。考虑到中国高端价格带的品牌认知粘性或不及欧美, 我们认为 Model X 扩量策略在于市场培育和降价。

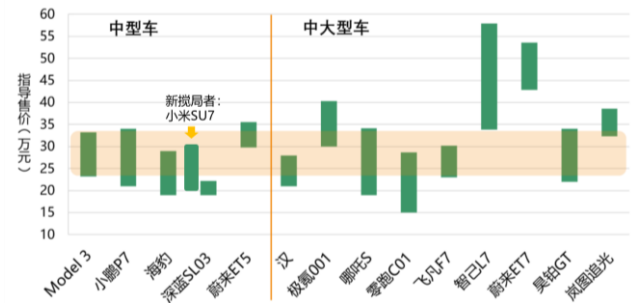
Model S: C 级轿车销量空间约 113 万辆, 畅销车型有比亚迪汉、大众奥迪 A6、奔驰 E-Class、宝马 5 系、通用凯迪拉克 CT5、一汽红旗 E-QM5 等。Model S 瞄准其中 70-85 万元的价格带, 但中国市场对 Model S 品牌认知尚有不足, 我们认为其扩量逻辑与 Model X 相似, 但增幅或小于 Model X。

图表102: 特斯拉中国市场竞争情况

车型	级别	售价 (元)	赛道空间 (万辆, 23年)	竞争对手
Model 3	B 级轿车	24.59-28.59 万	502.215	大众奥迪 A4(13.9w,¥359800-¥446800)、大众凌渡 L(Lamando L)(10.6w,¥143900-¥190900)、大众迈腾 (Magotan)(20.6w,¥186900-¥253900)、大众全新帕萨特 (New Passat (NMS))(21.2w,¥181900-¥252900)、比亚迪海豹 (Haibao/Seal)(12.7w,¥166800-¥279800)、比亚迪秦 (Qin) PLUS(45.6w,¥79800-¥175800)、丰田 Avalon(亚洲龙)(9.8w,¥199800-¥279800)、丰田凯美瑞 (Camry)(22.9w,¥179800-¥269800)、吉利星瑞 (Xing Rui)(12.3w,¥108700-¥145700)、长安 UNI-V(15.7w,¥144900-¥159900)、通用威朗 (Verano) Pro(12.5w,¥128900-¥158900)、广汽 Aion (埃安) S(22.1w,¥139800-¥146800)、本田雅阁 (Accord)(17.1w,¥225800-¥258800)、宝马 (BMW) 3 系(15w¥299900-¥399900)
Model Y	B 级 SUV	25.89-36.39 万	746.494	比亚迪宋 (Song) PLUS(42.7w,¥169800-¥209800)、长城哈弗 (Haval) H6(27.3w,¥159800-¥173800)、长城哈弗大狗 (Haval Dagou)(16.8w,¥123900-¥149900)、奇瑞捷途 (JETOUR) X70(15.1w,¥87900-¥170900)、奇瑞瑞虎 (Tiggo) 8(10.9w,¥98900-¥124900)、吉利博越 L (Bo Yue L)(14w,¥125700-¥170700)、吉利星越 (Xing Yue) L(18.3w,¥137200-¥185200)、丰田 RAV4(18.6w,¥176800-¥263800)、大众奥迪 (Audi) Q5(15.7w,¥298500-¥435500)、大众探岳 (Tayron)(13.1w,¥204900-¥259900)、本田 CR-V(23.3w,¥185900-¥263900)、长安欧尚 (Oshan) Z6(12.2w,¥155800-¥175800)、理想 L7(Li L7)(13.4w,¥319800-¥379800)
Model X	C 级 SUV	73.89-83.89 万	35.9043	理想 L9(Li L9)(11.4w,¥429800-¥459800)、宝马 (BMW) X5(9.4w,¥615000-¥800000)、大众揽境 (Talagon)(3.1w,¥299900-¥399900)、上汽智己 (IM) LS6(2.3w,¥229900-¥291900)、蔚来 (NIO) ES8(1.3w,¥498000-¥598000)、通用凯迪拉克 XT6 (Cadillac XT6)(1.2w,¥412700-¥552700)、腾势 N7 (Denza N7)(0.6w,¥301800-¥379800)
Model S	C 级轿车	69.89-82.89 万	113.729	比亚迪汉 (Han)(22.8w,¥189800-¥299800)、大众奥迪 (Audi) A6(17.4w,¥506800-¥637800)、奔驰 (Benz) E-Class(15.4w,¥440100-¥569500)、宝马 (BMW) 5 系(14.2w,¥495500-¥562500)、通用凯迪拉克 CT5 (Cadillac CT5)(9w,¥289700-¥341700)、一汽红旗 (Hongqi) E-QM5(7.7w,¥199800-¥239800)

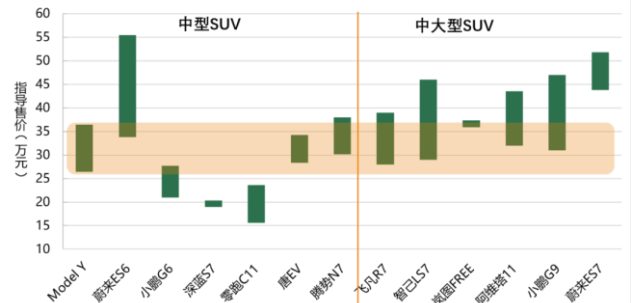
资料来源: 各公司官网、汽车之家、Marklines、华泰研究

图表103: Model 3 在中国市场的竞品情况



资料来源: 电动汽车观察家、华泰研究

图表104: Model Y 在中国市场的竞品情况



资料来源: 电动汽车观察家、华泰研究

4、Cybertruck 有望点燃电动皮卡大浪潮

以产定销，空间可期。以美国市场为例，过去五年皮卡销量在 275-300 万辆左右，销量中枢约为 285-295 万辆，电动化率极低，年销过 20 万辆的车型几乎为燃油车，包括丰田 Tacoma/Stellantis Ram/雪佛兰 Silverado/GMC Sierra/Ford F-Series；从价格带分布看，我们测算美国皮卡主流消费带在 65k-70k 美元、55k-60k 美元的价格带，其次为 40k-45k 美元价格带，合计对应约 185 万辆左右。根据 Cybertruck 目前售价信息，我们预计其对应价格带为 65k+美元的市场，容量约 110 万辆，竞品主要为美国老牌的燃油皮卡品牌，如 GMC Sierra 和 Ford F-Series 的高配，而根据上文，Cybertruck 竞争优势独特，或有较高的消费热情，我们认为其年销水平可超越同价格带的畅销车型，或达 25-30 万辆，但受限于早期产能不足，我们认为未来 1-2 年内 Cybertruck 为以销定产市场，经历早期市场培育后，未来年销中枢有望继续抬升。

图表105: 美国皮卡车分集团与分动力形式的销量情况

销量 (万辆)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
合计	294	312	293	283	273	286
分集团						
通用集团	97	96	96	87	87	93
福特集团	91	99	89	83	79	88
Stellantis	-	-	-	66	55	50
丰田集团	36	36	35	33	34	36
雷诺-日产联盟	13	10	6	9	9	8
本田	3	3	3	4	4	5
现代-起亚汽车集团	-	-	-	1	4	4
其他中小整车	-	-	-	0	2	2
FCA	54	67	64	-	-	-
分动力						
EV	-	-	-	0	3	4
HV	0	0	0	5	8	13
ICE	294	312	293	279	262	268

资料来源: whatcar、Marklines、华泰研究

图表106: 美国皮卡车价格带分布情况

价格分布	销量 (万辆)	销量占比
\$35K-\$40K	16.16	7%
\$40K-\$45K	28.68	13%
\$45K-\$50K	7.76	4%
\$50K-\$55K	1.92	1%
\$55K-\$60K	54.33	25%
\$65K-\$70K	102.67	47%
Over\$70K	7.00	3%

注: 基于 2021-2023 年销量均值测算

资料来源: whatcar、Marklines、华泰研究

5、低价位车型复制爆款逻辑, 或开启新一放量周期

中美低价位车型存在 526 万辆空间, 纯电渗透率均较低。根据 IT 之家, 特斯拉 Model Q 车型 (Model 2/Redwood) 或为两厢或跨界 SUV, 售价或在 2.5 万美元 (折合 17.5 万元人民币)。低价位车型对应着广泛的市场空间, 2023 年 15-20 万元的中国乘用车市场容量约 381 万辆, 2.5-3 万美元的美国乘用车市场容量为 145 万辆, 中美总市场容量约 526 万辆。

从结构看, 美国低价位车年销 10 万以上的均为燃油, 如本田 Civic/雪佛兰 Malibu/起亚 Forte/本田 HR-V/雪佛兰 Trailblazer/日产 Sentra/本田 Accord, 纯电渗透率仅有 2%; 中国低价位车的竞品包括比亚迪汉/深蓝 S7/埃安 Y/银河 L7 等, 纯电车走势不强、渗透有限。我们认为该价格带消费者对性价比更敏感, MQ 或复制爆款逻辑, 以卓越 TCO、创新设计取胜, 有望对标美国畅销车型 15-20 万辆的年销水平, 以及中国畅销车型 24-30 万辆的年销水平。

图表107: 美国乘用车低价位车型销量情况

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
总销量 (万辆)	170.60	171.10	137.27	145.33	111.63	133.95
分级别						
B	1.1%	1.0%	1.6%	1.6%	1.3%	2.0%
C	48.1%	47.5%	43.8%	44.8%	38.0%	42.1%
D	28.0%	25.0%	23.0%	16.3%	20.9%	17.9%
E	1.3%	0.8%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%
SUV-B	8.7%	9.8%	7.5%	4.2%	3.8%	0.6%
SUV-C	12.1%	15.2%	23.7%	32.8%	35.8%	37.2%
SUV-D	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
SUV-E	0.6%	0.5%	0.4%	0.2%	0.1%	0.3%
分动力形式						
EV	1.1%	1.0%	1.6%	1.6%	1.3%	2.0%
HV	1.0%	2.6%	2.6%	3.2%	3.2%	4.7%
ICE	0.0%	0.0%	0.0%	95.1%	95.5%	93.3%
N/A	97.9%	96.4%	95.8%	0.0%	0.0%	0.0%
PHV	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

资料来源: whatcar、Marklines、华泰研究

图表108: 中国乘用车低价位车型销量情况

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
总销量 (万辆)	328.10	297.25	285.55	317.94	329.91	381.31
各动力形式的 15-20 万元价格带占比						
传统燃油	13.8%	13.4%	14.6%	16.4%	18.1%	19.3%
纯电动	42.7%	32.2%	14.7%	10.4%	11.0%	14.4%
增程式	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.0%	23.6%
普通混合动力	15.4%	27.4%	27.9%	26.9%	22.5%	8.4%
分动力形式占比						
传统燃油	89.9%	90.2%	94.5%	90.4%	82.5%	68.3%
新能源	10.1%	9.8%	5.5%	9.6%	17.5%	31.7%

资料来源: 乘联会、华泰研究

利：扩利的逻辑是规模效应+降低显性成本

规模效应：大单品策略与共平台生产赋予特斯拉汽车生产更强的规模效应，交付起量对应的固定成本摊销更少，兑现的单车盈利性越高。我们将特斯拉车型基础 COGS 分解为：BOM 成本、人工成本、三包及其他、生产投入摊销、开发费摊销等，以弗里蒙特工厂为例，Model Y 的月度交付量从 2.2 万辆爬升到 2.6 万辆，对应的单车 Basic COGS 可降低约 1000 美元；上海工厂中，MY 的月度交付量从 5 万辆爬升到 6.5 万辆，对应的单车 Basic COGS 可降低 600 美元（弗里蒙特和上海工厂已经历较充分的规模效应释放）；德州工厂处于放量阶段，成本下降更明显，我们假设 M2 在德州生产，早期生产成本较高，但随着月度交付量从 2500 辆爬升到 6000 辆，单车 Basic COGS 或可降低 4400 美元左右，规模效应降本明显。

图表 109：特斯拉分工厂分车型规模效应测算

工厂	Fremont Factory				Giga-Texas		Giga-Shanghai		Giga-Berlin
	M3	MS/X	MY	MY	Cybertruck	M2	M3	MY	MY
月度交付 (辆)									
0	17,000	5,000	22,000	17,000	3,000	2,500	29,000	50,000	17,000
1	18,000	5,500	23,000	18,000	4,000	3,000	30,000	55,000	18,000
2	19,000	6,000	24,000	19,000	5,000	3,500	31,000	60,000	19,000
3	20,000	6,500	25,000	20,000	6,000	4,000	32,000	65,000	20,000
4	21,000	7,000	26,000	21,000	7,000	5,000	33,000	70,000	21,000
5	22,000	7,500	27,000	22,000	8,000	6,000	34,000	75,000	22,000
基础 COGS 变化 (美元)									
1	-300	-800	-300	-800	-3,900	-1,200	-200	-200	-400
2	-300	-600	-200	-800	-2,600	-900	-100	-200	-300
3	-300	-600	-300	-600	-1,700	-800	-200	-100	-300
4	-200	-500	-200	-600	-1,500	-800	-100	-200	-300
5	-200	-400	-200	-500	-1,100	-700	-100	-100	-200

资料来源：公司官网、公司公告、华泰研究预测

我们认为在规模效应降本外，特斯拉重要的降本途径为技术性降本+工艺性降本+供应链降本：

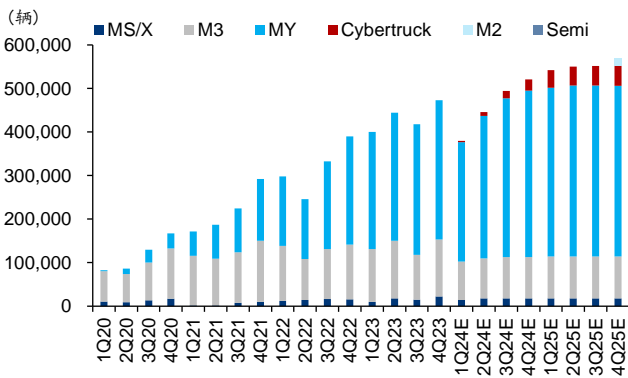
(1) 技术性降本：电池环节方面，根据 Oliver Wyman，动力系统+电池组+电驱占电车制造成本的 52%，4680 电池+CTC 可减少 20% 的电池制造成本、35% 的设备投资成本、70% 的工厂面积、较 2170 下降 16% 的每 Wh 制造成本、而 CTC 可节省约 7% 的电池成本，我们预计可节省 1 -1.5 万元。**自动驾驶方面**，特斯拉已自研 FSD 芯片，其 BOM 成本从 795 元降低了 20% 至 635 美元，约降本 1200 元，后通过规模效应、域控自研比例提高，有望再降本 3000 元以上。

(2) 工艺性降本：轻量化方面，一体压铸轻量化有明显的降本效应。根据我们轻量化报告的测算，钢铝混合车身造价在 15000-20000 元/台左右，全铝焊接白车身的制造成本在 30000 元/台左右，若采用一体压铸，车身可减重 160kg 提升续航降低电池成本、工厂占地面积可减少 30%，车厂成本可进一步降低，一体化压铸全铝白车身的综合成本在 8259 元。目前一体压铸后地板可降本 2000-5000 元，采用全一体压铸或再降 2000-5000 元。**设计方面**，特斯拉不断强化精益化设计，用 SiC 器件和各类轻量化降本措施，来提升能耗效率，往后随零件体系进一步优化，有望再降 2000 元。

(3) 国产化降本：过去特斯拉另一降本利器为零部件国产化，当前国产化在 95% 左右，我们认为已处于较高水平，国产化再降本空间有限。

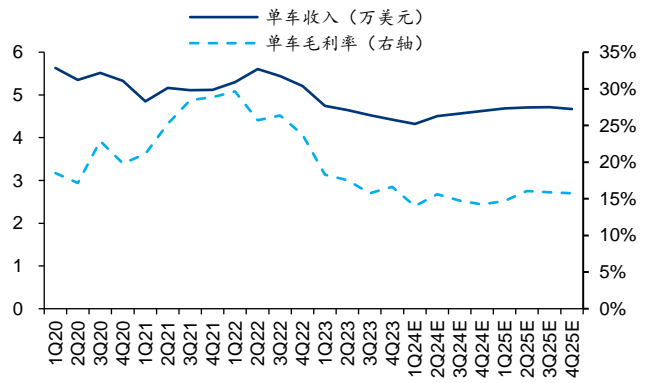
因中国市场竞争激烈、特斯拉采取以价换量策略，叠加 23Q3 上海工厂 M3 改款交付有所推迟，2023 年特斯拉汽车销售单车收入与单车毛利下滑较多，22Q2-23Q4 单车收入从 5.61 万美元降至 4.42 万美元，单车毛利率从 25.7% 降至 16.6%。我们认为，当前特斯拉已经历较大幅降价、技术降本与商务降本空间有限，往后单车毛利率或趋于稳定，并随着特斯拉全球工厂产能爬坡释放规模效应下，逐步改善、回归盈利中枢。经我们测算，我们预计 24-26 年特斯拉汽车销量或为 184/221/276 万辆，剔除租赁和排放的汽车销售毛利率或在 14.7%/15.6%/16.9%。

图表110: 特斯拉分车型销量现状及预测情况



资料来源: 公司公告、华泰研究预测

图表111: 特斯拉汽车销售业务盈利现状及预测情况



资料来源: 公司公告、华泰研究预测

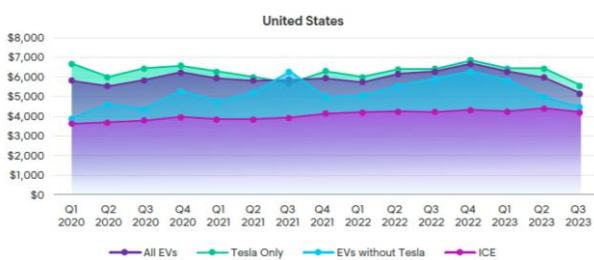
租赁业务: 经济性为商业模式跑通关键点

海外租车有较深厚使用传统, 短租+长租+共享汽车+出租车潜在市场空间大。以租代买为欧美用车习惯, 超 20% 的新车流入到汽车租赁市场, 22 年美国每家庭在租车方面年支出约 780 美元, 租车市场前景广阔。特斯拉电车以短租为主要模式, 以价换量有望助力业务向上。特斯拉租车一般为 24-36 个月, 我们认为其实际仍是短租模式, 主要系美特斯拉的租赁模式要求长租结束后租客不可以折价购买, 因此严格意义上特斯拉的租赁模式仍是一种短期租赁。特斯拉在长期租赁与短期租赁的模糊处理, 以及同款车型租期越长单月租金更低, 共同导致特斯拉需要降价提升租赁数量和租期, 2023 年 10 月特斯拉在 Lease 模式的基础上, 大幅调低租赁价格, 以价换量。

24 年美国汽车租赁公司赫兹宣布售卖其美国车队的约 2 万辆电车, 并向燃油车倾斜, 我们认为主要系电车持续降价导致折旧费用过高+电车平均维修成本过高所致:

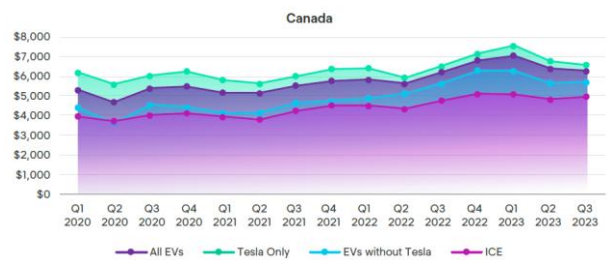
- (1) 电车持续降价+二手车不保值, 折旧费用过高影响租车公司利润。近年特斯拉以价换量策略下, 使得现车保值率较低, 二手车市场不景气, 而北美用车习惯以租代买, 车使用频率高, 赫兹为满足服务品质, 规定租赁车辆使用满两年后就必须淘汰进入二手车市场, 因而二手车价格下降, 使得赫兹折旧费用拉高、利润受创。
- (2) 电车维修成本居高不下, 零配件规模化降本为破局关键。电车碰撞平均维修费用比汽油车的高 950 美元。较之于燃油车维修, 电车维修依赖大量原厂零部件, 且诸多零件“只换不修”, 零配件规模化程度低导致单价维修成本更高。此外, 由于电车维修需要对电池进行安全性检测, 美国的高人力成本与维修时间仍不可忽视, 电车近 50% 的成本源自人力劳务支出, 高于油车的 41%, 因此用规模化摊低单位维修成本为电车持续良性运营的关键环节。

图表112: 美国电车与油车平均维修成本



资料来源: CARS、Mitchell、华泰研究

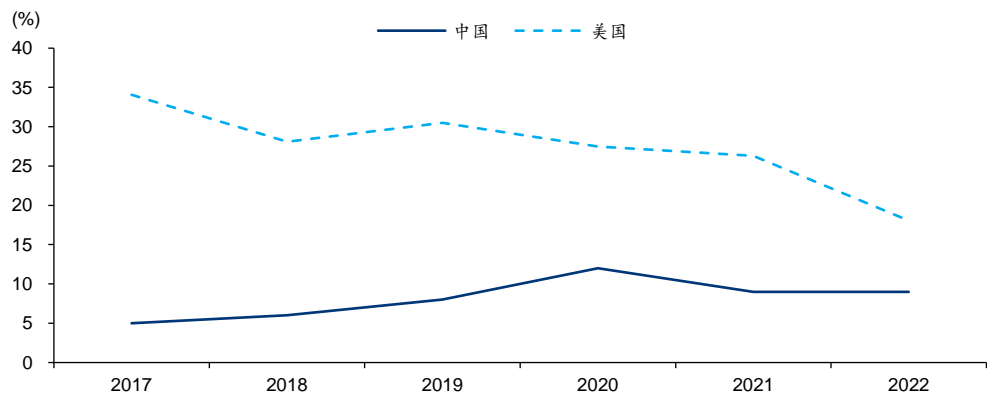
图表113: 加拿大电车与油车的平均维修成本



资料来源: CARS、Mitchell、华泰研究

汽车租赁市场或短期承压，长期看以价换量策略下有望回温，此外中国市场前景广阔，发展值得期待。当下特斯拉新车价格逐步下降，引发电车二手市场不景气，租赁公司主动出售电车以维稳利润预期，B端租赁业务短期受挫；各国新能源汽车补贴力度减弱，电车综合成本仍居高不下，C端短期租赁需求疲软。但就长期而言，技术进步会使特斯拉成本下探到低点，新车价格稳定→二手车折价少→租赁公司有动力长期采购特斯拉车型，规模化生产→零配件下降→维修成本有望追平燃油车，B端业务回调；特斯拉以降低租赁价格的方式拓宽 Lease 市场，以价换量，C端形成增量。目前国内新车融资租赁市场属于发展上升期，渗透率对标美国仍有 10% 的上升空间，特斯拉在国内融资租赁市场领域有望成为重要增量。

图表114：中美新车融资租赁渗透率



资料来源：statista、罗兰贝格、华泰研究

注：特斯拉在美国 Lease 不允许租客折价购买，在中国融资租赁则租客租赁期满后依约取得车辆所有权。

Robotaxi 或为远期有前景的发展方向。 Robotaxi 运营模式分为 2C+2B 两种，分别收取佣金、中介费和运营价差。第一种模式是 2C 众包模式，车主把闲置的车辆加入到打车网络中来，获得一定报酬（据特斯拉预测每年最多净赚 3 万美元（约合人民币 20 万）），而主机厂或自动驾驶技术服务商从行驶里程中抽取佣金（特斯拉表示其抽佣比例为 25-30%）。这种模式资产较轻，主机厂可以自主掌握数据拥有权和自动驾驶技术权。第二种模式是 2B 独立运营，典型代表是谷歌旗下的 Waymo，主机厂将车辆卖给或租赁给车队，车队提供自动驾驶技术并赚取运营价差。这种模式下自动驾驶技术服务商拥有数据所有权和算法迭代能力。

2016 年，特斯拉宣布开启秘密宏图第二篇章，其中提出让车辆在闲置时，通过分享来为你赚钱 (Robotaxi)。长期看**特斯拉 Robotaxi 收入规模有望突破千亿美元：**

(1) 2C 共享出行服务模式：假设悲观/中性/乐观预期下，2030 年全球自动驾驶出租车总数达到 5200/6200/7200 万辆，每车每天可行驶 155/186/186 英里，空置率为 50%，单台车每年闲置可共享运行天数 300/320/350 天，每英里收费 2 美元，特斯拉 Robotaxi 渗透率为 10-20%，抽成比例为 25-30%。经测算得特斯拉 Robotaxi 市场空间为 605/1845/2812 亿美元。

图表115：2C 模式下特斯拉 Robotaxi 市场空间测算

	悲观	中性	乐观
全球自动驾驶出租车总数 (万辆)	5200	6200	7200
每车里程 (英里/天)	155	186	186
空置率	50%	50%	50%
每年运行天数 (天/年)	300	320	350
每英里收费 (美元/英里)	2	2	2
特斯拉 Robotaxi 渗透率	0.1	0.2	0.2
特斯拉抽成比例	0.25	0.25	0.30
Robotaxi 营收空间 (亿美元)	605	1845	2812

资料来源：Gartner、SCMO、太平洋汽车、公司官网、华泰研究预测

(2) 2B 独立运营模式：2030 年全球人口规模在 85 亿左右，城镇化率 60%，则全球城市人口 51 亿。假设悲观/中性/乐观预期下，城市人口人均日出行里程 30/40/50 英里，自动驾驶出租车占出行总里程数的 6%/8%/10%，特斯拉 Robotaxi 渗透率为 10%-20%，抽成比例为 25%。经测算得特斯拉 Robotaxi 市场空间为 838/2234/4654 亿美元。

图表116：2B 模式下特斯拉 Robotaxi 市场空间测算

	悲观	中性	乐观
全球人口规模 (亿)	85	85	85
城镇化率	60%	60%	60%
城市人口人均出行里程 (英里/天)	30	40	50
自动驾驶出租车出行里程占比	6%	8%	10%
每英里收费 (美元/英里)	1	1	1
特斯拉 Robotaxi 渗透率	10%	15%	20%
特斯拉提成	25%	25%	25%
特斯拉 Robotaxi 市场空间 (亿美元)	838	2234	4654

资料来源：联合国、第一电动、国际能源署、华泰研究预测

汽车服务：强化客户粘性，布局全产业链

保险金融业务：强化客户粘性，拓宽变现路径。特斯拉为消费者提供在线金融服务，包括购车贷款、融资租赁及汽车保险。在购车金融服务方面，特斯拉提供自营融资租赁、合作贷款、合作融资租赁三种方案，以降低顾客负担，提高成交率。在保险业务方面，同样是出于降低客户成本、提高用户粘性的考虑。此前保险公司新能源汽车的保费处于较高水平，据 ValuePenguin 统计，2022 年特斯拉年车均保费为 3057-4956 美元，而特斯拉自营车险根据用户驾驶安全分定价，90 分（基础分）保费为 93.15 美元/月（1117.8 美元/年），当安全分提升至 99 时，保费可降低至 56.83 美元/月（681.96 美元/年），大大减轻车主负担。另外，保险业务可形成良好的反馈闭环，保险业务的理赔数据让公司能调整汽车的设计和软件，从而可降低维修成本。

个性化、低价格、宽范围的保费业务重新定义车险商业模式。传统财险公司长期依赖“大数定律”，据历史数据积累和车辆参数决定车险价格范围与梯度。特斯拉车险通过车载智能设备和 APP 给司机的驾驶行为打分，由分数的高低决定保费的高低，实现千人千面的保险定价。与其他普通 UBI 保险产品不同，特斯拉保险不需要在车内安装额外的设备，在汽车出厂时就已经安装了特定设备和功能来评估车辆的风险。价格优势上，由于新能源汽车的修复及理赔标准与传统燃油汽车有较大差异，保险公司受自身数据和经验积累限制等原因，收取保费相对较高，而特斯拉进军保险业可有效降低保险成本（加州的司机只需要支付过去保费的 25%-50%）。此外除覆盖因交通事故引起的人身伤害及责任、经济保护（汽车被盗、汽车损坏等）等普通保险功能外，特斯拉还配合其自动驾驶软件业务，额外承保自动驾驶汽车保护包（包括自动驾驶汽车所有者责任、网络身份欺诈保护等）。

特斯拉 2013-2023 历年交付车辆加总为 545 万辆，假设报废率为 4%，2023 年特斯拉汽车保有量为 524 万辆。在悲观/中性/乐观预期下，假设特斯拉保险业务渗透率为 5%，10%，20%。据 ValuePenguin 统计，特斯拉自营车险平均报价为 2030 美元/年。保险行业业务理赔额平均占保费收入的 75%。在对特斯拉市场份额的悲观/中性/乐观预期下，我们测算 2030 年特斯拉理赔后的保险收入分别为 1.3/2.7/5.3 亿美元。

图表117: 特斯拉保险业务市场规模预测

	悲观	中性	乐观
特斯拉汽车保有量 (万辆)	524	524	524
特斯拉市场份额	5%	10%	20%
特斯拉参与保险的车辆 (万辆)	26.2	52.4	104.8
每笔保单保费 (美元/年)	2030	2030	2030
保费收入 (万美元)	53186	106372	212744
保险业务理赔额 (万美元)	39890	79775	159558
保险业务理赔后所得收入 (万美元)	13297	26598	53186

资料来源: ValuePenguin、Gallagher Re、公司官网、华泰研究预测

充电蓄能业务: 延伸产业链, 统一充电标准。截至 2023 年特斯拉在美国拥有超过 1 万多个超级充电站, 大约占全美快速充电站总数的 60% 以上, 超级充电网络为特斯拉构筑了强大的品牌护城河, 同时特斯拉逐渐向其他品牌开放超级充电站并对其他品牌用户收取更高费用。此外, 特斯拉或有机会成为美国充电行业新标准。目前全球主要有北美 CCS1、欧洲 CCS2、中国 GB/T、日本 CHAdeMO, 特斯拉 NACS 5 种标准充电接口, 2023 年福特汽车、通用汽车、Rivian Automotive 等公司宣布在充电标准方面与特斯拉保持一致。我们看好充电业务成为特斯拉的新增长极, 据 Piper Sandler & Co. 预测, 到 2030 年特斯拉每年能够通过为其他制造商的电动汽车充电赚取高达 30 亿美元的收入。

多形式、多场景, 提供多种付费和服务方式供消费者选择: (1) 家庭充电服务包: 主流充电方式。定价 6800 元人民币的家庭充电服务包, 包含一个壁挂式充电连接器 (即家用充电桩) 以及基础安装服务, 电压额定 220V/380V, 充电效率单相所有车型最高 32A, 7KW; 三相 Model 3/Y 最高 16A, 11KW, 其余车型最高 24A, 16KW。(2) 超级充电站、充电桩: V3、V4 超充充电, 15 分钟可补充超 200km 以上的续航里程, 可通过手机应用程序远程监控。(3) 目的地充电站: 在车主能停留数小时或数天的场所, 如酒店、商场、写字楼、景区等, 特斯拉使用合作目的地充电, 将特斯拉壁挂式充电连接器插入车辆充电接口即可充电。

2023 年特斯拉逐步开放对其他品牌的充电桩使用权, 并与福特汽车、通用汽车等巨头达成合作, 预计带来较大增量空间。我们假设新能源汽车年均行驶里程为 16000 公里 (约 9942 英里)、全球新能源汽车保有量约为 4000 万台, 在悲观/中性/乐观预期下, 假设特斯拉充电桩市占率为 15%/20%/25%, 特斯拉充电业务营收分别为 7.4/9.9/12.4 亿美元。

图表118: 特斯拉充电业务市场规模预测

	悲观	中性	乐观
单车平均行驶里程 (mile/年)	9942	9942	9942
每车平均充电量 (Kwh/年)	497	497	497
新能源汽车保有量 (万辆)	4000	4000	4000
特斯拉充电桩市占率	50%	60%	70%
充电收费 (美元/Kwh)	0.25	0.25	0.25
充电业务营收 (亿美元)	7.41	9.88	12.35

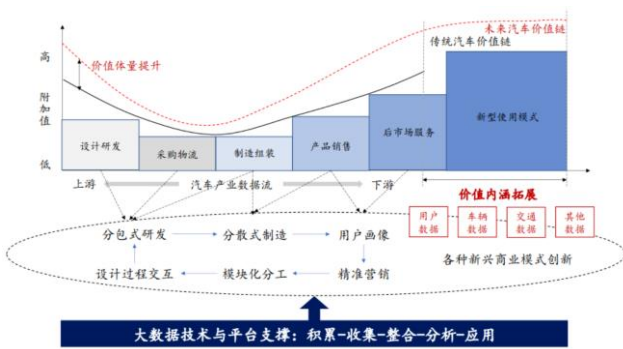
资料来源: 云险科技、第一电动、国际能源署、华泰研究预测

软件业务: 硬件-软件-生命周期, 革新汽车商业模式

FSD 有望助力特斯拉跃出传统整车竞争, 重构汽车价值曲线。传统汽车为硬件一次性销售的商业模式, 而随着域集中架构、软件定义汽车成为行业共识, 汽车软硬件解耦趋势明显, 多数车企在智能汽车上选择硬件预埋、软件先行的模式, 硬件系统也趋于标准化, 软件能力成为车企打造差异化竞争优势的关键, 尤其是智能汽车时代, 软件或成为整车价值的重心, 汽车产业价值链的分布将趋于极化, 具体表现为, 整车代工的价值权重下降, 而前端的软件设计和核心硬件, 以及后端的后市场服务的价值权重上升。根据麦肯锡, 2020-2030 年全球汽车软件市场空间的 CAGR 或达 9%, 2030 年市场规模达 840 亿美元, 其中自动驾驶功能相关软件的市场规模有望在 2030 年达 435 亿元, 2020-2030 的 CAGR 或达 11%。

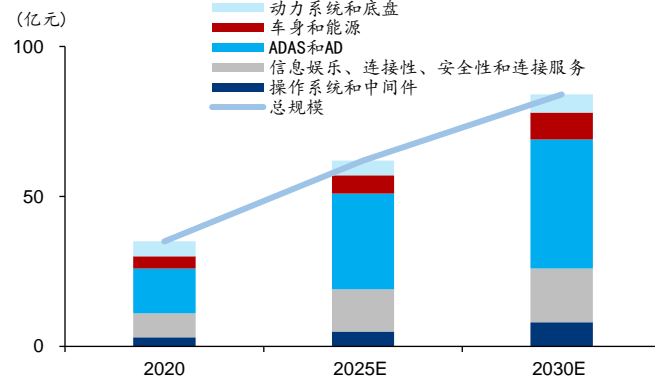
我们认为，FSD 或成为特斯拉跃出传统整车竞争的关键。硬件端上，特斯拉已完成核心硬件芯片，且采用了低成本的纯视觉路线，硬件端已具备成本优势；软件端上，特斯拉自研的 FSD 定价 1.5 万美元（美国），成本基本来自研发团队，具备高毛利特征。同时特斯拉可通过 OTA 方式延长了汽车硬件的生命周期，实现成本降低。综合看，FSD 革新了传统汽车的盈利模式，有望助力特斯拉打开新盈利空间。

图表119：智能汽车价值链的微笑曲线将更加陡峭



资料来源：罗兰贝格、华泰研究

图表120：2020-2030 年全球汽车软件市场空间预测



资料来源：麦肯锡、华泰研究

FSD 为特斯拉软硬件核心能力的结晶，持续高频迭代已打通城市与高速 NOA 功能。特斯拉自动驾驶分为 AP/EAP/FSD 三种产品，FSD 为目前最高档智驾产品，多次上调价格后分为一次性付费和按月订阅两种收费模式。AP 提供免费且标配的基础 L2 级自动驾驶功能；EAP 为 AP 的增强版本，增加了自动泊车、自动变道、自动导航驾驶、智能召唤功能，在中国区售价 3.2 万元，目前已停售；FSD 为目前特斯拉自动驾驶产品的最高档，在 EAP 基础上可提供交通信号识别、城市道路自动转向等更高阶的智驾功能。FSD 自发布后历经多次上调价格，目前在北美地区推送的 FSD Beta 版本，美国一次性售价为 1.5 万美元，按月订阅模式为 199 美元/月（若已购买了 EAP，则为 99 美元/月），中国一次性售价为 6.2 万元，无订阅模式。

图表121：特斯拉自动驾驶业务产品发布以及调价情况

产品	功能	最新售价	美国售价变化
AP (Autopilot)	交通感知巡航控制系统、自动转向等	美国+国内为免费标配	2014 年发布起始价 2500 美元 2016 年上调至 3000 美元 2019 年全系免费标配
EAP (Enhanced Autopilot)	高速导航辅助驾驶、自动辅助变道、自动泊车、智能召唤	美国一次性售价 6000 美元 中国一次性售价 32000 元	2016 年买车时售价 5000 美元，买车后 OTA 升级 6000 美元 2019 年下架；2020 年限时上架，4000 美元购买 FSD 基础功能
FSD (Full Self-Driving)	自动辅助导航驾驶、自动辅助变道、自动泊车、智能召唤、城市导航辅助驾驶、识别交通信号灯和停车标志	美国一次性售价 15000 美元；未购买 EAP 按月订阅费 199 美元，购买 EAP 按月订阅费 99 美元 中国一次性售价 64000 元；无订阅模式	2016 年购车可在 EAP 基础上加 3000 美元预定，或通过 OTA 在 EAP 基础上加 4000 美元预定 2019 年 4 月 5000 美元、5 月 6000 美元、8 月 7000 美元 2020 年 7 月 8000 美元、10 月 10000 美元 2021 年 7 月推出订阅模式 2022 年 1 月 12000 美元、9 月 15000 美元

资料来源：公司官网、公司公告、not a tesla app、华泰研究

买断 FSD+订阅 FSD 模式并行，向标准 SaaS 商业模式靠拢。FSD 目前有两种收费模式：

(1) 买断模式：1.5 万美元买断 FSD 的使用权。买断收入=买断费用*新车交付量*FSD 前装率，盈利性取决于前装了 FSD 的交付量对研发成本的摊销，好处在于可确认较高收入，连同汽车形成客户的资产而非经常性的费用支出，难度在于：首先市场推广较难，FSD 买断费用较为昂贵，高前装搭载率需要广泛的市场培育，同时美国与中国市场存在较大差异，或导致 FSD 前装搭载率有较大差异。北美市场特斯拉高价卖 FSD 的秘诀在于，特斯拉自有商业保险的保费直接与车主驾驶行为的危险程度挂钩(驾驶行为越安全，保费越低)，而特斯拉的评定体系将使用 FSD 判断为最安全的驾驶行为，车主可通过使用 FSD 每年省下 5000 美元+的保费，远高于 FSD 一年 2388 美元的订阅费。而中国市场上，特斯拉 FSD 前装价格约 6 万元，但自主品牌的自动驾驶包价格均较低，且特斯拉年保费约 7000 元，低于 FSD 的 1.7 万年订阅费，我们认为 FSD 若要在中国实现高前装搭载率，或要降低 FSD 订阅价格或买断费用。其次，前装搭载 FSD 对研发成本的摊销程度取决于当期交付量，实际规模效应有限。

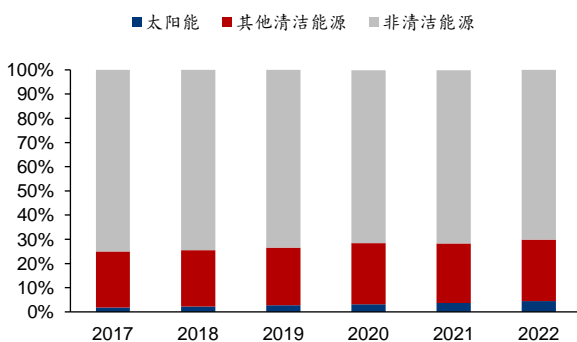
(2) 订阅模式：以 199 美元/月进行订阅(已开通 EAP 的车主升级费 99 美元/月)，该类服务订阅时确认一半收入，剩下递延确认。月订阅费*(具有 FSD 条件率*当期交付量-买断 FSD 的交付量)*月订阅率/2+上期递延收入，关键变量在于特斯拉保有量规模、消费者订阅意愿以及维护、订阅费用。我们认为订阅模式可降低消费者的试错成本，利于扩大受众客群、提高消费者买断意愿、节省销售费用，并利于其他付费服务的推广。

综上，FSD 本质是售卖服务，将 FSD 的变现路径向长期持续收费延伸，商业模式向有稳定增加的经常性收入 ARR 的标准 SaaS 模式靠拢。同时标准 SaaS 可获得更强的规模效应，持续摊销固定成本，一般的 SaaS 企业毛利率可达 70-80%。

能源：盈利性受成本端和政策端影响大

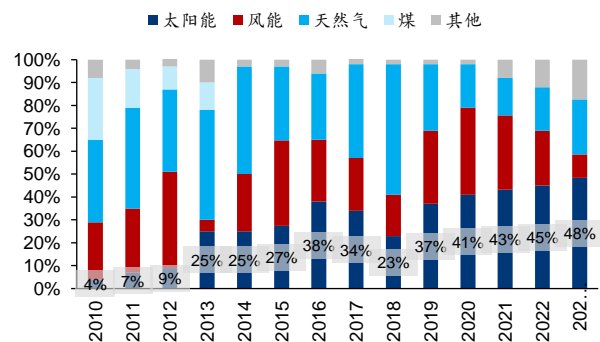
光伏市场蓬勃发展，发电成本显著下降。在全球能源危机的推动和各国政策的支持下，近年来，全球可再生能源发电产能持续增长。根据 SolarPower Europe，2022 年光伏发电只占全球电力生产的 4.5%，占比虽较小但占比连续多年稳步增长，2020 年占比 3.2%、2021 年的 3.7%、2022 年 4.5%，且增速高于其他可再生能源。而在美国新增发电容量中光伏发电占比稳步提升，根据 SEIA，2023 年 Q1-Q3 光伏 (PV) 太阳能占 2023 年前三季度新增发电容量的 48%。根据 IRENA，从 2010-2022 年期间，随着技术进步以及规模效应等因素，全球光伏发电成本显著下降，从 2010 年的 0.445 美元/kwh 降低到 2022 年的 0.049 美元/kwh，未来光伏发电成本有望继续下探。

图表 122：2017-2022 年太阳能和可再生能源在全球电力中的份额



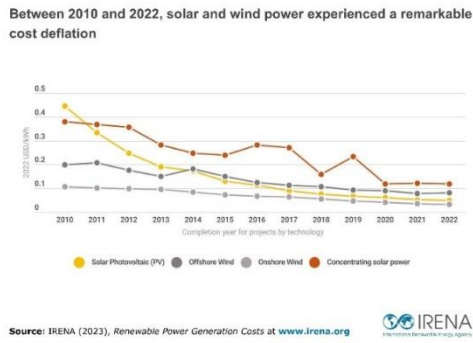
资料来源：SolarPower Europe、华泰研究

图表 123：2010 年-2023 年 Q1-Q3 美国新增发电容量各能源结构占比



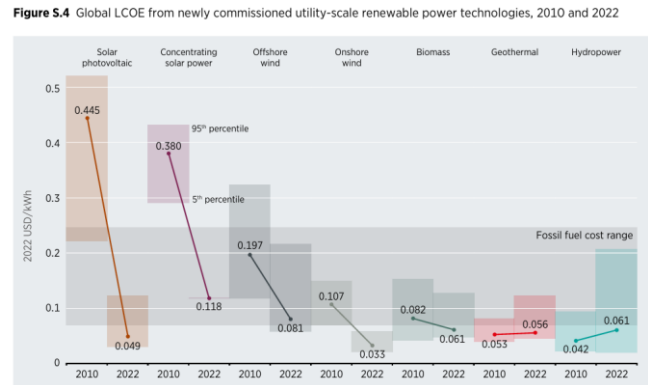
资料来源：SEIA、华泰研究

图表124: 2010-2022 年光伏发电成本显著下降



资料来源: IRENA、华泰研究

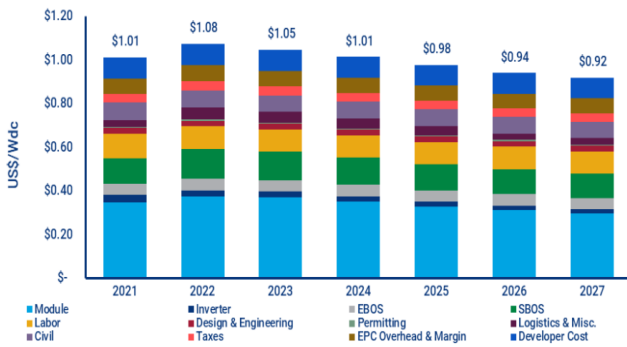
图表125: 全球新增公用事业可再生能源发电成本 (2010 和 2022)



资料来源: IRENA、华泰研究

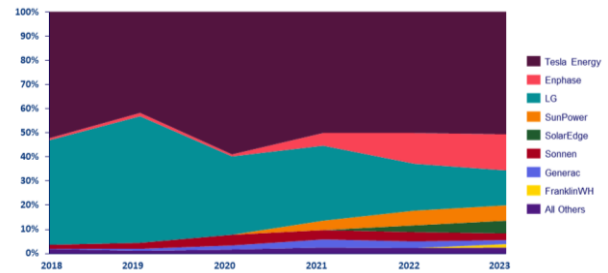
新冠疫情供应链的中断, 给美国太阳能市场带来相当大的挑战, 货运成本增加和交货时间延长。此外俄乌冲突、中美贸易冲突等因素影响, 钢铁、铝和铜等大宗商品价格将保持高位, 光伏组件成本保持较高, 挤压本开发商利润率。但根据 Wood Mackenzie, 大幅面模块采用等技术进步将极大抵消成本激增影响, 未来几年光伏成本有望下降, 推动发电成本进一步降低。而在光伏安装市场, 根据 Wood Mackenzie 测算, 美国光伏安装市占率最高的是 Sunrun 公司, 而特斯拉光伏安装的市占率从 2020-2021 年有所下滑, 2022-2023 年趋于稳定, 总体上美国光伏安装市场逐渐从寡头格局向市占率更加分散方向演变。

图表126: 2021-2027 年美国各细分市场光伏总建设成本 (美元/Wdc)



资料来源: Wood Mackenzie、华泰研究

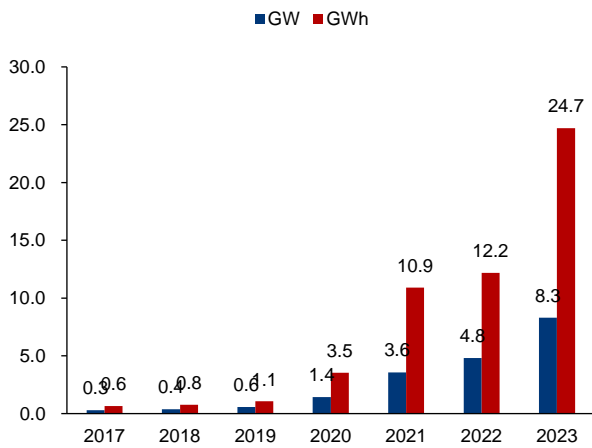
图表127: 美国光伏安装市场市占率变化情况



资料来源: Wood Mackenzie、华泰研究

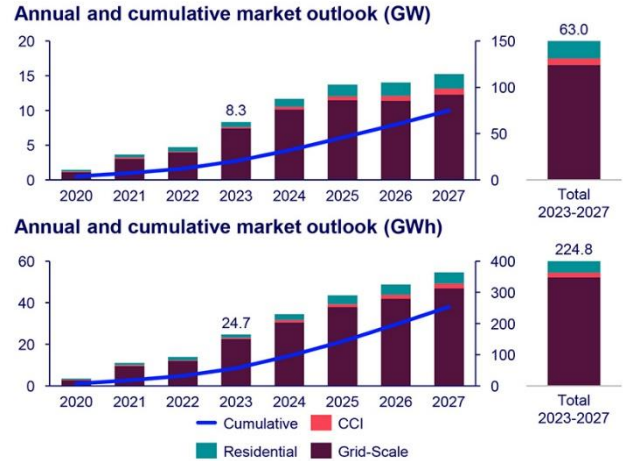
关于储能市场, 根据 Wood Mackenzie, 美国储能市场自 2017 年以来强劲增长, 2023 年新增储能装机 8.3GW, 新增储能装机容量 24.7GWh (仍以短储为主), 其中电网或公用事业规模的储能规模大、是美国市场增长的主要驱动力。该机构预计未来至 2027 年, 美国储能市场仍将保持较快增长, 其中户储占比将有所提升。

图表128: 2017-2023 年美国储能市场增长强劲



资料来源: Wood Mackenzie、华泰研究

图表129: 美国储能市场预测 (2024 年-2027 年)



资料来源: Wood Mackenzie、华泰研究

图表130: 不同类型的储能项目特点

按需求场景划分	示意图	特点	用途
大储		装机规模大, 储能功率大, 产品结构以集装箱为主, 容量达兆瓦时及以上	电力调峰、缓解电网阻塞、延缓输配电扩容等
工商业储能		容量相对较小, 主要采用单柜形式, 容量通常为数百千瓦时	满足工商业自身内部的电力需求; 通过峰谷价差套利
户用储能		容量更小, 一般为几到十几千瓦时	削峰填谷, 节省电费

资料来源: 广东省电池协会、华泰研究

而储能产业政策方面, 根据特斯拉官网和美国 IRA 法案, 自 2023 年起购买特斯拉 Powerwall (无论是否使用太阳能) 都有资格获得 30% 的投资税收抵免, 并且将延续到 2032 年。并且对于满足条件的工商业储能, 税收抵免额度也将提升至 30% 并延迟至 2032 年。

图表131: 购买 Powerwall 可获得投资税收抵免

太阳能+powerwall	独立 powerwall	
住宅联邦投资税收抵免	住宅联邦投资税收抵免	对于获得运行许可的系统
26%	0%	2021
30%	0%	2022
30%	30%	2023-2032
26%	26%	2033
22%	22%	2034
0%	0%	2035

资料来源: 特斯拉官网、华泰研究

图表132: 美国 IRA 法案税收抵免政策

项目类型	IRA 通过前	IRA 通过后
户用储能	①2020-2022 税收抵免 26%； ②要求必须与太阳能绑定且 100%能量源于太阳能才可享受税收优惠	①税收抵免额度提升至 30%并延迟至 2032 年； ②满足本土要求再加 10%； ③首次将超过 3KWh 的独立储能纳入税收抵免
工商业储能	①2020-2022 税收抵免 26%； ②要求必须与太阳能绑定且 75%能量源于太阳能才可享受税收优惠	①税收抵免额度提升至 30%并延迟至 2032 年； ②满足本土要求加 10%，项目位于能源社区加 10%，位于低收入社区加 10%； ③首次将超过 5KWh 的独立储能纳入税收抵免

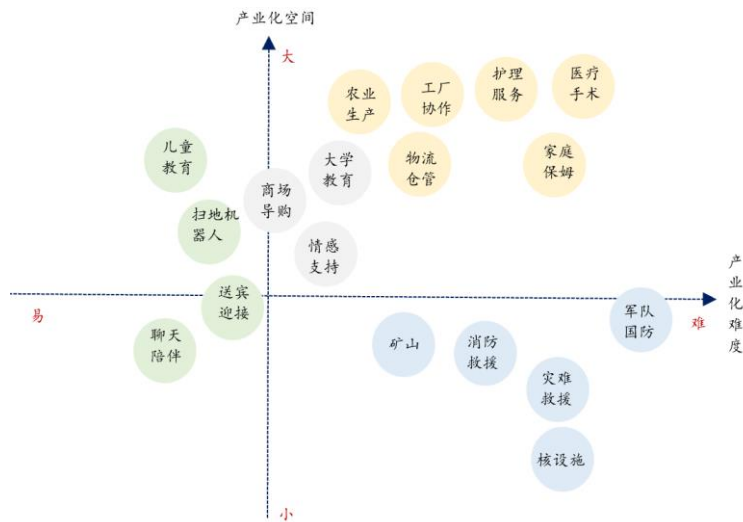
资料来源：美国 IRA 法案、华泰研究

机器人：商业模式跑通取决于功能边界与产品定价

性能和定价决定应用边界，国产化降本间接决定市场空间

性能边界决定产业化难度，继而决定应用场景和产业化空间。按照场景的广度和深度，可以将人形机器人的商业化划分为四个象限：(a) 商业空间大+商业化难度低：以扫地机器人等生活服务机器人为代表，产品力天花板低于人形机器人，目前已实现商业化；(b) 商业空间小+商业化难度低：如人机交互、教育、展览送宾、商场导购等机器人；(c) 商业空间大+商业化难度高：如物流运输、仓库管理、工厂协作，看护照料等机器人；(d) 商业空间小+商业化难度较高：一般为特种需求机器人，如核设施维护、消防救援等；当前较有发展潜力、有望加快商业化的为广度和深度均较大的场景，如工厂协作、物流运输、安保服务等，有望在供给端和技术端齐发力下，实现量产突破。

图表133: 人形机器人产业化象限图



资料来源：机器人大学堂、华泰研究

降本与国产化是机器人产业化的加速剂

降本程度支撑有竞争力的定价。参考 1688、京东、国内外各公司官网的硬件价格，我们分解特斯拉 Optimus 的硬件价值构成来看，在部分零件国产化和小批量生产阶段，机器人制造成本在 26-33 万元，成本结构上，执行器~45%；丝杠~30%；减速机~6%；一维/三维/六维力矩传感器~35%。在大多零件国产化和大批量生产阶段，机器人制造成本有望下探到 10 万元，其中单个大价值量环节有 40%-60%的降本空间，单机存在~62%的降本空间，降本空间越大则对应越有竞争力的市场终端售价。

图表134: 基于现阶段方案, 特斯拉 Optimus 关节的 BOM 降本程度 (单位: 人民币)

硬件大类	细分硬件项目	小批量阶段			批量+国产化阶段			
		单机用量 (个)	单机价值量 (元)	价值占比	单机用量 (个)	单机价值量 (元)	价值占比	降本空间
旋转执行器	无框力矩电机	14	8400	3.1%	12	5400	2.0%	-36%
	谐波减速器	10	10000	3.7%	8	4800	1.8%	-52%
	新型减速器	4	4800	1.8%	2	1600	0.6%	-67%
	驱动器	14	2800	1.0%	12	1800	0.7%	-36%
	编码器	28	2800	1.0%	24	1920	0.7%	-31%
直线执行器	无框力矩电机	14	8400	3.1%	14	6300	2.4%	-25%
	T型丝杠	7	7000	2.6%	7	2800	1.0%	-60%
	行星滚柱丝杠	7	70000	26.1%	7	11200	4.2%	-84%
	驱动器	14	5600	2.1%	14	4200	1.6%	-25%
	编码器	14	1400	0.5%	14	1120	0.4%	-20%
传感器	一维力矩传感器	13	32500	12.1%	10	12000	4.5%	-63%
	三维力矩传感器	4	16000	6.0%	3	6600	2.5%	-59%
	六维力矩传感器	4	48000	17.9%	2	12000	4.5%	-75%
	IMU	2	2000	0.7%	2	1200	0.4%	-40%
	空心杯电机	12	13200	4.9%	12	7200	2.7%	-45%
灵巧手	轴距齿轮	2	600	0.2%	2	300	0.1%	-50%
	MEMS 压力反馈单元	12	1800	0.7%	12	1080	0.4%	-40%
	柔性材料	-	2000	0.7%	-	1500	0.6%	-25%
	编码器	12	3600	1.3%	12	2400	0.9%	-33%
	动力系统	电池	2.3kwh	3000	1.1%	2.3kwh	1500	0.6%
内外骨骼	线束+连接器	-	5000	1.9%	-	2000	0.7%	-60%
	外骨骼	-	6000	2.2%	-	3000	1.1%	-50%
	内骨骼	-	3000	1.1%	-	1500	0.6%	-50%
其他硬件	摄像头	3	600	0.2%	3	500	0.2%	-17%
	扬声器	1	200	0.1%	1	150	0.1%	-25%
软件	FSD芯片	1	10000	3.7%	1	8000	3.0%	-20%
能力	MCU芯片	1	3000	1.1%	1	2000	0.7%	-33%
其他材料			1000	0.4%		800	0.3%	-20%
合计			267700			102870		-62%

资料来源: 各公司官网、1688、京东、华泰研究预测

估值定价：深蹲再起跳，看好长期成长逻辑

当下与未来：先深蹲再起跳，静待扬帆远航

市场对当前特斯拉的经营发展有所担忧：(1) 汽车业务方面，中国新能源车市场竞争激烈，特斯拉核心产品 Model3 与 ModelY 面临自主品牌性价比竞争和价格战的强势冲击，再历经多轮降价、Model3 产品改款能力未显著拉动订单情况下，公司或难维持中国市场的竞争力。同时北美与欧洲纯电车市场发展较慢，公司屡次调价使产品保值率较低，或难以维系其全球汽车销量的高增速。(2) 自动驾驶方面，FSD 软件能力仍在持续迭代发展中，当前完整版本的 FSD 仍未在北美推出、入华存在不确定性，同时自动驾驶仿真训练的基础设施 DOJO 超算中心算力暂未见显著提升，市场担忧 FSD 的进展不及预期或将影响汽车产品竞争力，以及汽车软件业务的增长逻辑。(3) 科技方面，特斯拉的自动驾驶仍未迭代至完整版本，且 Robotaxi 模式并未跑通，另一方面北美机器人新秀 Figure 在短期内即取得较大突破，市场担忧公司的科技能力或落后于硅谷其他科技公司。

我们认为 2024 年为特斯拉的深蹲起跳之年，短期的业绩承压不改公司的长期成长逻辑。2024 年公司面临：中国市场竞争趋于白热化而自身产品无重大革新升级、海外新能源车补贴突破而市场未进入产品驱动阶段、更完善更先进的 FSD 未开启大规模推送、机器人年内交付较难，公司业绩或有所承压。

但短期承压不改公司的长期成长逻辑，即公司从汽车硬件出发可开发软件、租赁、充电、保险等多种盈利模式；公司的三电技术全球领先，4680 大电池量产或带领产品性价比再上台阶；FSD 始终为公司区别于传统电动车企的核心竞争力，基于特斯拉庞大的保有量，软件业务或创造持续性而可观的现金流收入；储能业务既可创造额外盈利，也可使用在自身工厂降低综合能源成本；FSD 的底层软件架构、DOJO 超算中心、汽车供应链均可赋能人形机器人产业化落地。我们认为特斯拉的创新能力和实干能力既是核心竞争利器也是长期发展的基石，随着近两年的技术研发突破和生产准备，期待后续爆款新车放量、全球工厂放量、FSD 迭代升级，特斯拉打开下一轮成长周期。

盈利预测与估值：预计 25 年特斯拉进入新放量周期

盈利预测结果：

汽车交付量：参考特斯拉规划，我们预计未来 2-3 年特斯拉产能明显爬坡的工厂分别为上海/柏林/墨西哥工厂，2024-2026 年特斯拉汽车年产能分别为 274/313/383 万辆。我们根据分工厂分地区的交付量拆分测算，预计 MY 仍为特斯拉汽车交付的主力，25 年或进入放量期；Cybertruck 或受限产能与生产技术难度较高，24-25 年交付爬坡速度或较慢；Model 2 推出后，交付量值得期待。综上，预计 24-26 年总交付量为 188/229/284 万辆。

图表135：特斯拉汽车产能/产量/交付量测算

单位：辆	2022	2023	2024E	2025E	2026E
工厂产能					
Fremont Factory	650,000	650,000	585,000	526,500	526,500
Giga-Texas	250,000	375,000	600,000	1,050,000	1,200,000
Shanghai	750,000	950,000	1,050,000	1,050,000	1,350,000
Berlin	250,000	375,000	500,000	500,000	600,000
Mexico	-	-	-	-	150,000
Total	1,900,000	2,350,000	2,735,000	3,126,500	3,826,500
交付量					
Model S/X	66,705	68,684	70,484	73,984	73,984
Model 3/Y	1,247,146	1,739,707	1,758,196	2,024,148	2,407,241
M3	477,471	506,934	377,703	400,775	456,912
MY	769,675	1,232,773	1,380,493	1,623,373	1,950,329
Cybertruck	-	-	54,480	177,188	242,250
Model 2	-	-	-	18,000	121,000
Roadster	-	-	-	-	-
Total	1,313,851	1,808,391	1,883,160	2,293,319	2,844,474
yoy	40.3%	37.6%	4.1%	21.8%	24.0%

资料来源：公司公告、华泰研究预测

汽车租赁：汽车租赁收入=(期初租车数量+本期新增-本期到期)*平均租价。考虑到 Hertz 平台对电租车的进度有所放缓，而特斯拉也相应采取了租赁降价策略，我们预计租赁业务 2-3 年或增速略有放缓。(1) 新增租车：我们假设 24 年 Model S/X 的租赁率为 3.7%，Model 3/Y 为 4%，Cybertruck 为 0.1%-0.3%，后随特斯拉租金以价换量策略起效，25-26 年租赁率或有回升，我们假设 25-26 年 MS/X 的租赁率为 4%、Model 3/Y 为 6%、Cybertruck 为 1%/2%、Model 2 为 3%-6%。(2) 本期到期：参考历史经验，我们假设为 9%-10%。(3) 租价：以北美为例，当期租车首月收订金 Downpayment、取得费 Acquisition Fee、订单款 Order Payment，第二月起正常收租金。(4) 租车盈利：综合测算下，我们预计 24-26 年租赁收入为 17/21/24 亿美元，租赁业务毛利率近三年较为稳定，我们假设毛利率保持在 40.5%。

图表136：特斯拉汽车纯租赁业务测算

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
期初租车数量	515,554	638,944	739,741	865,882	916,289
本期新增	47,582	72,876	42,465	80,961	109,288
到期租赁	27,257	33,096	25,424	30,554	24,682
本期租车数量	535,879	678,724	756,781	916,289	1,000,895
平均租价 (美元)	2,988	2,544	2,217	2,325	2,415
收入(百万美元)	1,601	1,727	1,678	2,130	2,418
毛利率	39.1%	40.2%	40.5%	40.5%	40.5%

资料来源：公司公告、华泰研究预测

汽车销售-硬件：销量上，剔除汽车租赁量，根据分工厂分地区的交付量拆分测算，我们预计 24-26 年特斯拉汽车总销量为 184/221/276 万辆。**单车价格上**，特斯拉于 24 年 4 月开启全球涨价，我们认为系逼库手段，若 FSD 推出进展不及预期，则单车价格难以维持在较高水平，假设后续 FSD 持续迭代，提高特斯拉产品的附加值，我们预计单车价格或温和上涨，综合测算下，预计 24-26 年汽车平均 ASP 为 4.52/4.69/4.61 万美元。**毛利率上**，综合测算下，我们预计 24-26 年为 14.7%/15.6%/16.9%。

图表137：特斯拉汽车销售业务测算(剔除排放分和租赁)

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
销售量 (辆)	1,266,528	1,735,511	1,840,790	2,213,927	2,764,141
汽车销售 ASP (万美元)	5.37	4.58	4.52	4.69	4.61
汽车销售收入 (百万美元, 计算)	67,975	79,466	83,126	103,882	127,551
GMP (计算的)	26.7%	17.5%	14.7%	15.6%	16.9%

资料来源：公司公告、Troy Teslike@Twitter、华泰研究预测

汽车销售-FSD：考虑 FSD 技术持续迭代完善，有望贡献更多收入增量。特斯拉 FSD 一般采用递延确认收入方式，且较少公布 FSD 收入情况，我们采取以下计算方式：(1) 以现实单车价格与交付情况得到理论汽车销售收入，与报表口径汽车销售收入对比，二者差额记为 FSD 确认的收入，其包括当期 FSD 销售应确认的+FSD 历史销售递延确认的收入；(2) 假设当个季度发生的 FSD 销售收入在当个季度确认 50%，剩下的计入递延收入(负债项目)，而根据历史情况，当期递延收入的 25%会在下一个 12 月期间确认收入；(3) FSD 收入来自三部分，新车销售的前装买断、保有量的后装买断、订阅模式的月费。我们根据 1.5 万美元的买断费和 1800 美元/年的订阅费，参考 Troy Teslike 的 FSD 搭载率数据、特斯拉递延收入以及其中在当期确认收入的历史数据，基于以上逻辑推算出，北美 22-23 年的前装搭载率约 10-15%，订阅率约 50-60%。

基于此，我们假设 2024-2026 年：（1）北美新车前装率从 10%逐步提升到 13%，在 3 年前左右销售的保有量中的后装率提升到 4%，订阅率提升到 60%+；（2）26 年起中国开放商用 FSD，假设前装率为 1%，后装率 0.5%，订阅率 15%，后期有望随着市场培育成熟提高 FSD 渗透率；（3）价格上，我们假设 2-3 年内 FSD 价格略有下降，以扩大用户群体。我们测算 24-26 年 FSD 或实现收入 13/21/33 亿美元。

图表138：FSD 业务测算

	2024E	2025E	2026E
FSD 计入当期收入			
(百万美元)	1,311	2,110	3,344
US:			
FSD 前装率	10%	12%	13%
FSD 后装率	2%	4%	4%
FSD 订阅率	60%	61%	61%
买断费用 (美元)	15,000	13,500	13,500
订阅年费 (美元)	1,200	1,800	1,800
FSD 发生的收入			
(百万美元)	1,082	2,709	4,223
China:			
FSD 前装率			1.0%
FSD 后装率			0.5%
FSD 订阅率			15.0%
买断费用 (美元)			13,500
订阅年费 (美元)			99
FSD 发生的收入			
(百万美元)			256

资料来源：Wind、华泰研究预测

汽车业务总览：此外，我们假设汽车信用分收入维持不变，**综上测算，我们预计 24-26 年汽车板块收入为 876/1091/1348 亿美元，同比+6.3%/+24.5%/+23.5%，剔除了信用的毛利率为 16.5%/17.4%/19.4%。**

图表139：特斯拉汽车业务拆分

单位：百万美元	2022	2023	2024E	2025E	2026E
收入					
销售	67,210	78,509	84,438	105,993	130,895
信用	1,776	1,790	1,200	1,200	1,200
租赁	2,476	2,120	1,980	2,493	2,711
合计	71,462	82,419	87,617	109,122	134,806
同比增速					
销售	52.3%	16.8%	7.6%	25.5%	23.5%
信用	21.2%	0.8%	-33.0%	0.0%	0.0%
租赁	50.8%	-14.4%	-6.6%	26.0%	8.7%
合计	51.3%	15.3%	6.3%	24.5%	23.5%
毛利率					
销售	26.2%	17.1%	14.7%	15.6%	16.9%
租赁	39.1%	40.2%	40.5%	40.5%	40.5%
汽车总毛利率	28.5%	19.4%	17.7%	18.3%	20.1%
汽车总毛利率					
(剔除信用)	26.7%	17.7%	16.5%	17.4%	19.4%

注：采用财报口径，汽车销售包括部分 FSD 收入，汽车租赁包括汽车回收业务
资料来源：公司公告、华泰研究预测

能源与服务板块：能源板块方面，基于上文分析，我们看好特斯拉能源板块与服务板块的长期发展前景，预计 2-3 年内放量节奏与产能爬坡有较强关联，考虑产能建设与市场开拓情况，我们假设 24-26 年储能装机量保持稳健态势，分别为 22086/30920/38651MWh，单价略有下降，光伏业务发展节奏同理。综上我们预计能源业务 24-26 年收入为 94/123/149 亿美元，考虑能源业务放量提振毛利率，假设 24-26 年毛利率在 22% 左右。

服务与其他业务板块方面，预计发展节奏与汽车业务同步，预计 24-26 年收入增速为 25%/20%/20%，毛利率保持在 6%。

图表140：特斯拉能源与服务业务测算

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
能源					
储能装机(MWh)	6,541	14,724	22,086	30,920	38,651
单价 \$/kWh	-	399	379	361	350
光伏装机 (MW)	348	223	268	321	401
单价 \$/W	-	4.0	3.8	3.6	3.5
收入	3,909	6,035	9,400	12,309	14,922
yoy	40.2%	54.4%	55.8%	30.9%	21.2%
毛利率	7.4%	18.9%	21.9%	21.9%	21.9%
服务及其他					
收入	6,091	8,319	10,399	12,479	14,974
yoy	60.2%	36.6%	25.0%	20.0%	20.0%
毛利率	3.5%	5.9%	6.0%	6.0%	6.0%

资料来源：公司公告、华泰研究预测：

利润端：综合，我们预计 24-26 年特斯拉收入为 1074/1339/1647 亿美元，毛利率为 16.9%/17.5%/19.0%，费用端上，研发费用预计未来 2 年在 FSD、机器人、新车型开发商投入较多，后有望降低费率，假设 24-26 年为 4.5%/4.3%/4.2%；SG&A 费率预计随特斯拉发挥规模效应而有所降低，假设 24-26 年为 4.7%/4.1%/3.6%。**综合测算下，我们预计 24-26 年特斯拉 GAAP 归母净利为 93/133/191 亿美元。**

分部估值结果：

汽车销售：我们将汽车硬件销售、信贷分、租赁、保险充电及其他服务统一计算，主要系以上业务当前的商业模式均为一次性现金收入，并未产生实质性的持续现金流，本质上仍是传统的汽车硬件销售。我们采取 PE 估值法，参考比亚迪、理想、丰田、福特的估值水平，25 年平均 PE 估值为 10 倍，考虑特斯拉在新能源领域的全球领先地位，我们给予其 25 年 22 倍的 PE 估值水平，25 年该板块利润为 98 亿美元，对应市值为 2161 亿美元。

图表141：汽车业务可比公司估值表（2024 年 4 月 16 日）

公司代码	公司名称	收盘价(当地货币)	EPS (元)		PE	
			2024E	2025E	2024E	2025E
002594 CH	比亚迪	211.63	13.00	16.20	16.28	13.07
2015 HK	理想	110.50	7.44	12.11	14.86	9.13
7203 JAN	丰田汽车	3,649.00	342.45	345.38	10.66	10.57
F US	福特汽车	12.23	1.87	1.87	6.54	6.54
	平均				12.08	9.82

资料来源：Wind、Bloomberg、华泰研究

FSD 软件：我们认为 FSD 为汽车盈利模式的本质革新，从一次性生意迈向创造持续性现金收入，路径与苹果相似，苹果 20-21 年通过生态系统盈利时期的 PE 估值为 30-40 倍，考虑到特斯拉 FSD 的 AI 技术壁垒更高、基础车辆数量庞大、FSD 能力迭代可反向促进销量增长，且其能力可迁移至机器人，我们给予其 55 倍 PE 估值。考虑完整版 FSD 推出、FSD 装车上市需要时间，我们折现 2030 年的 FSD 市值作为 2025 年的目标市值，假设 2030 年北美 FSD 的新车前装率增加到 23%、保有量的后装率提升到 5%、订阅率提升到 65%，中国 FSD 的新车前装率增加到 15%、保有量的后装率提升到 2.5%、订阅率提升到 35%，价

格或有降低以扩大用户群。FSD 软件业务的毛利率较高，我们假设其毛利率为 90%、综合费率与公司整体费率水平保持一致，我们测算 2030 年 FSD 或实现利润 68 亿美元，给予 55 倍 PE 估值，按 4.5% 美国 10 年期国债利率折现，对应 2025 年市值 2985 亿美元。

图表142： FSD 业务规模测算

	2027E	2028E	2029E	2030E
FSD 计入当期收入				
(百万美元)	4,612	5,654	6,872	8,190
US:				
FSD 前装率	15%	17%	20%	23%
FSD 后装率	4%	4%	4%	5%
FSD 订阅率	62%	63%	64%	65%
买断费用 (美元)	12,150	10,935	10,000	10,000
订阅年费 (美元)	1,620	1,458	1,458	1,458
FSD 发生的收入				
(百万美元)	5,196	5,697	6,563	7,494
China:				
FSD 前装率	4.0%	8.0%	12.0%	15.0%
FSD 后装率	1.0%	1.5%	2.0%	2.5%
FSD 订阅率	20.0%	25.0%	30.0%	35.0%
买断费用 (美元)	11,475	9,754	8,291	8,291
订阅年费 (美元)	89	80	72	72
FSD 发生的收入				
(百万美元)	807	1,415	1,916	2,451

资料来源：Wind、华泰研究预测

能源业务：我们认为特斯拉能源业务的意义一方面在于增收增利，一方面在于其可应用在超级工厂，从而降低生产中的能源成本，参考阳光电源、亿纬锂能的估值水平，考虑特斯拉储能业务处于成长期、增速或较快，且可赋能自身工厂降本增效，我们给予其 25 年 15 倍 PE 估值，预计 25 年该板块利润为 18 亿美元，对应市值为 266 亿美元。

图表143： 能源业务可比公司估值表 (2024 年 4 月 16 日)

公司代码	公司名称	收盘价 (当地货币)	EPS (元)		PE	
			2024E	2025E	2024E	2025E
300274 CH	阳光电源	99.10	7.53	9.04	13.17	10.96
300014 CH	亿纬锂能	35.68	2.91	3.84	12.25	9.30
	平均				12.71	10.13

资料来源：Wind、华泰研究

机器人业务：人形机器人为 AI 的良好载体，公司竞对 Figure AI 尚未商业化，在 24 年 2 月的融资后的估值达到 26 亿美元，而特斯拉机器人具有更完整的供应链、全身关节的操控能力、产品影响力和自动驾驶积累的仿真测试训练经验，应享有估值溢价，同时考虑到机器人为期权业务，我们折现远期目标市值作为 2025 年的目标市值。我们保守假设特斯拉或在 2025 年向合作伙伴交付非商业性质订单，随着机器人量产节奏加快、不断开拓 C 端 B 端潜在市场，2026 年或实现商业订单交付，2030 年或开启大规模交付，假设可商业化交付 80 万台，定价 2.5 万美元，2030 年或实现收入 2 亿美元，给予 15 倍 PS 估值，按 4.5% 美国 10 年期国债利率折现，对应 2025 年市值 24 亿美元。

综上测算，我们给予特斯拉目标市值为 5435 亿美元。

图表144：特斯拉目标市值测算结果

单位：百万美元	2025E
利润分解	
汽车销售-硬件	9,821
汽车销售-软件	1,741
能源	1,772
估值	
汽车销售-硬件-PE	22
能源-PE	15
市值	
汽车销售-硬件	216,071
汽车销售-软件	298,490
	(PE 估值法, 2030 年 68 亿美元利润*55XPE 折现)
能源	26,580
机器人	2,407
	(PS 估值法, 2030 年 2 亿美元收入*15XPS 折现)
总市值	543,548

资料来源：Wind、公司公告、华泰研究预测

风险提示

1、汽车行业竞争激烈，销量不及预期。当前中国新能源车市场竞争激烈，若价格战抢份额不断，或影响特斯拉盈利水平和市场份额；海外新能源车市场面临补贴退坡，若新能源车竞争力不及传统燃油车，则有销量增速放缓风险。

2、AI 技术进展不及预期。自动驾驶与及机器人自我规控为特斯拉区别于其他传统车企的核心竞争力，若 AI 技术不及预期，或会导致 FSD 落地时间较慢、DOJO 算力爬升缓慢、机器人自我规控能力不及预期，进而影响特斯拉远期收入预期与估值水平。

3、宏观环境扰动。特斯拉汽车产能全球扩张、FSD 推广情况与各国政府地方政策强相关，同时特斯拉市值包含对远期业绩空间的预期，若美国利率较高，则影响远期市值的折现值，进而压低当前的目标市值空间。

4、测算存在主观判断。特斯拉汽车产能、交付、FSD 推行节奏等缺乏官方指引，部分测算结果需大量假设，测算过程与结果可能存在主观判断风险，或导致与真实情况有一定差异。

盈利预测

利润表

会计年度 (美元百万)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	81,462	96,773	107,416	133,909	164,702
销售成本	(60,609)	(79,113)	(89,236)	(110,496)	(133,376)
毛利润	20,853	17,660	18,180	23,413	31,326
销售及分销成本	(3,946)	(4,800)	(5,040)	(5,544)	(5,988)
管理费用	(3,075)	(3,969)	(4,834)	(5,758)	(6,917)
其他收入/支出	(176.00)	0.00	0.00	0.00	0.00
财务成本净额	106.00	910.00	948.52	1,090	1,510
应占联营公司利润及亏损	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
税前利润	13,719	9,973	9,405	13,421	20,081
税费开支	(1,132)	5,001	(94.05)	(107.37)	(1,004)
少数股东损益	31.00	(23.00)	(14.30)	(20.45)	(29.30)
归母净利润	12,556	14,997	9,325	13,334	19,106
折旧和摊销	(3,747)	(4,667)	(5,779)	(6,622)	(7,460)
EBITDA	17,360	13,730	14,235	18,953	26,031
EPS (美元, 基本)	3.94	4.71	2.93	4.19	6.00

资产负债表

会计年度 (美元百万)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
存货	12,839	13,626	16,225	20,738	23,879
应收账款和票据	5,893	6,896	7,300	10,397	11,369
现金及现金等价物	16,253	16,398	18,541	20,726	31,810
其他流动资产	5,932	12,696	12,759	12,823	12,887
总流动资产	40,917	49,616	54,825	64,685	79,945
固定资产	34,072	40,943	47,279	53,378	59,910
无形资产	409.00	431.00	471.00	501.00	521.00
其他长期资产	6,940	15,628	15,706	15,785	15,864
总长期资产	41,421	57,002	63,456	69,663	76,295
总资产	82,338	106,618	118,281	134,348	156,240
应付账款	15,255	14,431	19,054	22,409	27,639
短期借款	1,502	2,373	2,173	2,373	2,873
其他负债	9,952	11,944	9,817	8,958	8,133
总流动负债	26,709	28,748	31,044	33,740	38,644
长期债务	1,597	2,857	2,857	2,857	2,857
其他长期债务	8,134	11,404	11,461	11,518	9,429
总长期负债	9,731	14,261	14,318	14,375	12,286
股本	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
储备/其他项目	44,701	62,631	71,956	85,290	104,396
股东权益	44,704	62,634	71,959	85,293	104,399
少数股东权益	1,194	975.00	960.70	940.25	910.95
总权益	45,898	63,609	72,919	86,233	105,310

估值指标

会计年度 (倍)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
PE	39.85	33.37	53.66	37.53	26.19
PB	11.19	7.99	6.95	5.87	4.79
EV EBITDA	29.18	37.40	35.76	26.71	18.93
股息率 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
自由现金流收益率 (%)	1.34	1.81	0.73	0.71	2.65

现金流量表

会计年度 (美元百万)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
EBITDA	17,360	13,730	14,235	18,953	26,031
融资成本	(106.00)	(910.00)	(948.52)	(1,090)	(1,510)
营运资本变动	(2,338)	(296.00)	1,669	(2,572)	2,148
税费	(1,132)	5,001	(94.05)	(107.37)	(1,004)
其他	940.00	(4,269)	1,048	754.76	1,134
经营活动现金流	14,724	13,256	15,909	15,939	26,798
CAPEX	(7,172)	(8,899)	(12,155)	(12,751)	(14,013)
其他投资活动	(4,801)	(6,685)	(2,000)	(1,000)	(2,000)
投资活动现金流	(11,973)	(15,584)	(14,155)	(13,751)	(16,013)
债务增加量	(3,866)	2,116	(200.00)	200.00	500.00
权益增加量	541.00	700.00	0.00	0.00	0.00
派发股息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他融资活动现金流	(202.00)	(227.00)	(202.33)	(202.33)	(202.33)
融资活动现金流	(3,527)	2,589	(402.33)	(2.33)	297.67
现金变动	(1,220)	265.00	1,352	2,186	11,083
年初现金	18,144	16,924	17,189	18,541	20,726
汇率波动影响	(444.00)	4.00	0.00	0.00	0.00
年末现金	16,924	17,189	18,541	20,726	31,810

业绩指标

会计年度 (倍)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
增长率 (%)					
营业收入	51.35	18.80	11.00	24.66	23.00
毛利润	53.26	(15.31)	2.94	28.78	33.80
营业利润	109.35	(34.89)	(6.58)	45.81	52.10
净利润	127.50	19.44	(37.82)	42.99	43.29
EPS	127.50	19.44	(37.82)	42.99	43.29
盈利能力比率 (%)					
毛利润率	25.60	18.25	16.92	17.48	19.02
EBITDA	21.31	14.19	13.25	14.15	15.80
净利润率	15.41	15.50	8.68	9.96	11.60
ROE	33.53	27.94	13.86	16.96	20.14
ROA	17.38	15.87	8.29	10.56	13.15
偿债能力 (倍)					
净负债比率 (%)	(29.42)	(17.83)	(18.78)	(18.17)	(24.98)
流动比率	1.53	1.73	1.77	1.92	2.07
速动比率	1.05	1.25	1.24	1.30	1.45
营运能力 (天)					
总资产周转率 (次)	1.13	1.02	0.96	1.06	1.13
应收账款周转天数	21.06	23.79	23.79	23.79	23.79
应付账款周转天数	75.08	67.54	67.54	67.54	67.54
存货周转天数	55.23	60.21	60.21	60.21	60.21
现金转换周期	1.20	16.46	16.46	16.46	16.46
每股指标 (美元)					
EPS	3.94	4.71	2.93	4.19	6.00
每股净资产	14.04	19.67	22.59	26.78	32.78

资料来源: 公司公告、华泰研究预测

免责声明

分析师声明

本人, 宋亭亭、申建国, 兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见; 彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司(已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格, 以下简称“本公司”)制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制, 但本公司及其关联机构(以下统称为“华泰”)对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期, 华泰可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时, 本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来, 未来回报并不能得到保证, 并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司不是 FINRA 的注册会员, 其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正, 但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考, 不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求, 在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况, 并完整理解和使用本报告内容, 不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果, 华泰及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明, 本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现, 过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现, 分析中所做的预测可能是基于相应的假设, 任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内, 与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下, 华泰可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员, 也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可, 任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人(无论整份或部分)等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的, 需在允许的范围内使用, 并需在使用前获取独立的法律意见, 以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求, 同时注明出处为“华泰证券研究所”, 且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作, 在香港由华泰金融控股(香港)有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股(香港)有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管, 是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司, 后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题, 请与华泰金融控股(香港)有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure 其他信息请参见下方“美国-重要监管披露”。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934年证券交易法》（修订版）第15a-6条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受FINRA关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师宋亭亭、申建国本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括FINRA定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

新加坡

华泰证券（新加坡）有限公司持有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，可从事资本市场产品交易，包括证券、集体投资计划中的单位、交易所交易的衍生品合约和场外衍生品合约，并且是《财务顾问法》规定的豁免财务顾问，就投资产品向他人提供建议，包括发布或公布研究分析或研究报告。华泰证券（新加坡）有限公司可能会根据《财务顾问条例》第32C条的规定分发其在华泰内的外国附属公司各自制作的信息/研究。本报告仅供认可投资者、专家投资者或机构投资者使用，华泰证券（新加坡）有限公司不对本报告内容承担法律责任。如果您是非预期接收者，请您立即通知并直接将本报告返回给华泰证券（新加坡）有限公司。本报告的新加坡接收者应联系您的华泰证券（新加坡）有限公司关系经理或客户主管，了解来自或与所分发的信息相关的事宜。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数，台湾市场基准为台湾加权指数，日本市场基准为日经225指数，新加坡市场基准为海峡时报指数，韩国市场基准为韩国国价证券指数），具体如下：

行业评级

- 增持：**预计行业股票指数超越基准
- 中性：**预计行业股票指数基本与基准持平
- 减持：**预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

- 买入：**预计股价超越基准15%以上
- 增持：**预计股价超越基准5%~15%
- 持有：**预计股价相对基准波动在-15%~5%之间
- 卖出：**预计股价弱于基准15%以上
- 暂停评级：**已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策
- 无评级：**股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国: 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J

香港: 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809

美国: 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

新加坡: 华泰证券(新加坡)有限公司具有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证, 并且是豁免财务顾问。公司注册号: 202233398E

华泰证券股份有限公司**南京**

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中99号中环中心53楼

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2567-6123

电子邮件: research@htsc.com

<http://www.htsc.com.hk>

华泰证券(美国)有限公司

美国纽约公园大道280号21楼东(纽约10017)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

<http://www.htsc-us.com>

华泰证券(新加坡)有限公司

滨海湾金融中心1号大厦, #08-02, 新加坡 018981

电话: +65 68603600

传真: +65 65091183

©版权所有2024年华泰证券股份有限公司